Protection des réseaux électriques

Sepam

Communication DNP3

Pour Sepam série 20/40/80

Manuel d’utilisation

06/2008





Consignes de sécurité

Messages et symboles de sécurité

Veuillez lire soigneusement ces consignes et examiner l'appareil afin de vous familiariser avec lui avant son installation, son fonctionnement ou son entretien. Les messages particuliers qui suivent peuvent apparaître dans la documentation ou sur l'appareil. Ils vous avertissent de dangers potentiels ou attirent votre attention sur des informations susceptibles de clarifier ou de simplifier une procédure.



Symbole ANSI.



Symbole CEI.

Risque de chocs électriques

La présence d'un de ces symboles sur une étiquette de sécurité "Danger" ou "Avertissement" collée sur un équipement indique qu'un risque d'électrocution existe, pouvant provoquer la mort ou des lésions corporelles si les instructions ne sont pas respectées.



Alerte de sécurité

Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il sert à alerter l'utilisateur de risques de blessures corporelles et l'inviter à consulter la documentation. Respectez toutes les consignes de sécurité données dans la documentation accompagnant ce symbole pour éviter toute situation pouvant entraîner une blessure ou la mort.

Messages de sécurité

⚠ DANGER
DANGER indique une situation dangereuse entraînant la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT
AVERTISSEMENT indique une situation présentant des risques susceptibles de **provoquer** la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ ATTENTION
ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse et susceptible d'**entraîner** des lésions corporelles ou des dommages matériels.

Remarques importantes

Réserve de responsabilité

L'entretien du matériel électrique ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Schneider Electric n'assume aucune responsabilité des conséquences éventuelles découlant de l'utilisation de cette documentation. Ce document n'a pas pour objet de servir de guide aux personnes sans formation.

Fonctionnement de l'équipement

L'utilisateur a la responsabilité de vérifier que les caractéristiques assignées de l'équipement conviennent à son application.L'utilisateur a la responsabilité de prendre connaissance des instructions de fonctionnement et des instructions d'installation avant la mise en service ou la maintenance, et de s'y conformer. Le non-respect de ces exigences peut affecter le bon fonctionnement de l'équipement et constituer un danger pour les personnes et les biens.

Mise à la terre de protection

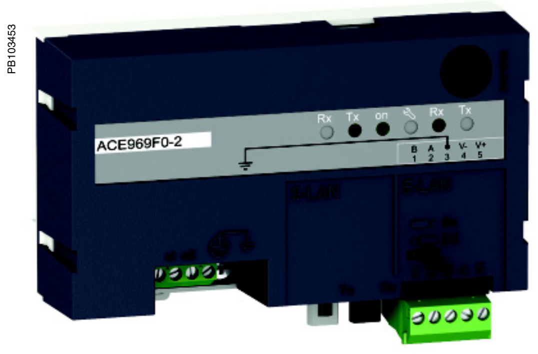
L'utilisateur a la responsabilité de se conformer à toutes les normes et à tous les codes électriques internationaux et nationaux en vigueur concernant la mise à la terre de protection de tout appareil.

Sommaire

Présentation



Interface de communication ACE969TP-2.



Interface de communication ACE969FO-2.

Généralités

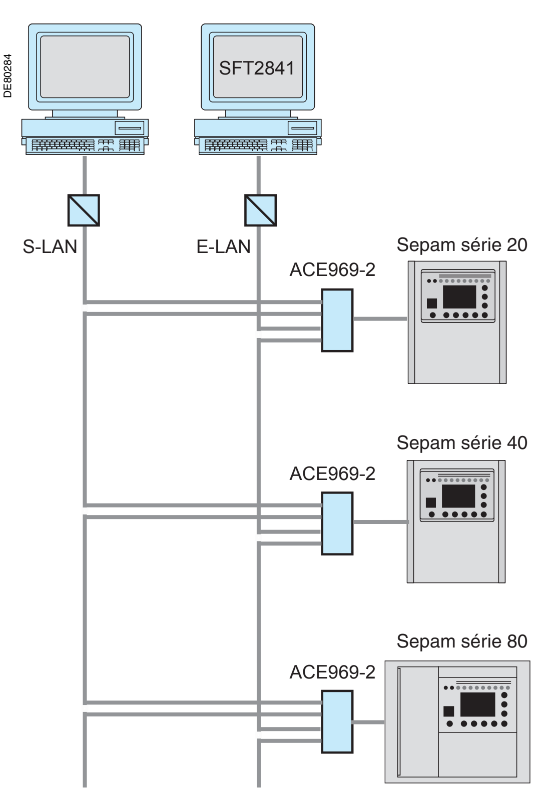
La communication DNP3 permet de raccorder Sepam série 20, Sepam série 40 et Sepam série 80 à un superviseur ou à un autre équipement disposant d'une voie de communication DNP3.
La communication est de type maître/esclave :
- Sepam est toujours une station esclave,
- le maître est le superviseur ou un autre équipement.

La communication DNP3 est disponible via l'interface de communication ACE969-2.

ACE969-2 est une interface de communication multi protocoles avec deux ports de communication indépendants :
- le port S-LAN (Supervisory-Local Area Network) est utilisé pour raccorder Sepam à un réseau de communication dédié à la supervision,
- le port E-LAN (Engineering-Local Area Network) est réservé pour les fonctions propres de mise en œuvre, exploitation et réglage de Sepam. Ce port est connecté à l'outil logiciel SFT2841.

L'interface ACE969-2 est disponible en deux versions, liées à l'interface physique du port de supervision S-LAN :
- ACE969TP-2 (Twisted Pair) pour un réseau S-LAN liaison série RS 485 2 fils,
- ACE969FO-2 (Fiber Optic) pour un réseau S-LAN fibre optique en étoile, ou en anneau.

Le port ingénierie E-LAN est toujours de type RS 485 2 fils.



Deux réseaux indépendants :
S-LAN : supervision DNP3,
E-LAN : orienté fonctions d'exploitation SFT2841.

Données accessibles

La communication DNP3 via le port S-LAN donne accès à de nombreuses informations, en particulier :
- lecture d'états, de mesures et de compteurs,
- lecture d'événements horodatés,
- transfert de fichiers tels que : enregistrements d'oscilloperturbographie et contextes de déclenchements,
- mise à l'heure et synchronisation,
- envoi de télécommandes,
- pilotage de sorties analogiques.

La liste précise des données accessibles dépend de l'application, du type de Sepam, des fonctions en service et du paramétrage de l'interface ACE969-2.

La connexion de l'outil SFT2841 sur le port E-LAN donne également accès à tous les paramètres de fonctionnement et données d'exploitation de Sepam :
- paramètres de configuration matérielle,
- téléréglages des fonctions de protection,
- mise en/hors service des protections,
- récupération des enregistrements d'oscilloperturbographie,
- affichage des mesures et diagnostic,
- affichage des états logiques,
- affichage des alarmes.

Protocole DNP3
Présentation

Définition

Le protocole DNP3 spécifie le codage des données et les règles d'échange de ces données entre un équipement esclave et un équipement maître de commande et supervision (superviseur ou RTU).

DNP3 est un protocole ouvert (non-propriétaire), pouvant être implanté sans restriction par tout équipement communicant (IED – Intelligent Electronic Device).

Historique

Conçu à l'origine pour les régies de distribution électrique, DNP3 est également utilisé aujourd'hui dans d'autres applications telles que les régies de distribution de l'eau, le traitement des eaux usées, le transport, l'industrie pétrolière et l'industrie du gaz.

Le protocole DNP3 est construit sur les normes de base issues des travaux du Comité d'Etudes TC57 de la CEI, traitant des Systèmes de Puissance et des Systèmes de Communication associés.

DNP3 a été retenu par la Task Force IEEE C.2 en tant que Recommandation IEEE pour la communication entre RTU et IED.

Initialement développé par Harris Distributed Automation Products, les spécifications DNP3 sont devenues publiques en 1993. Elles sont placées sous la propriété et le contrôle d'un groupe d'utilisateurs, le "DNP3 User Group". Le "DNP3 User Group" rassemble des constructeurs et des utilisateurs du monde entier. Un Comité Technique a en charge la maintenance et les évolutions du protocole.

Documents de références

Les spécifications DNP3 sont organisées en quatre parties principales, constituant le "Basic 4 Document" :
- Data Link Layer Protocol Description,
- Transport Functions,
- Application Layer Protocol Description,
- Data Object Library.

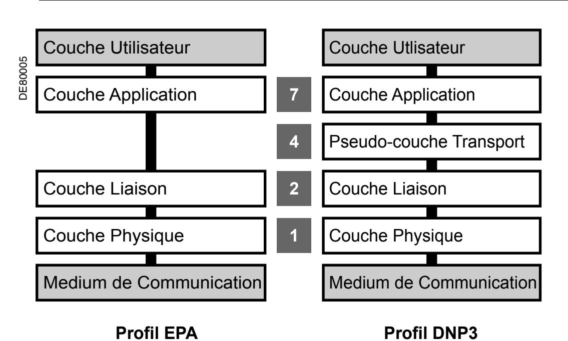
Un complément de spécifications, "DNP3 Subset Definitions", a été rédigé par le DNP3 User Group pour aider les concepteurs d'équipements à identifier les éléments et options du protocole à mettre en œuvre selon les types d'équipements concernés.

Un ensemble de Bulletins Techniques est également disponible. Ces Bulletins Techniques fournissent des détails de mise en œuvre sur des points particuliers du protocole.

La documentation DNP3 inclut la définition de Procédures de Certification. Ces procédures spécifient les essais à exécuter sur un équipement communicant pour vérifier et déclarer sa conformité au protocole DNP3.

La documentation complète du protocole DNP3 peut être obtenue auprès du DNP3 User Group (http://www.dnp.org/).

***Nota :** tous les documents de référence au sujet du protocole DNP3 sont en anglais. Les termes spécifiques définis dans les documents DNP3 ont été conservés en anglais dans ce manuel.*



Profil de communication DNP3.

DNP3 et modèle OSI

Le protocole DNP3 est un protocole de communication multipoint qui permet d'échanger des informations entre un système de conduite (superviseur ou RTU) et un ou plusieurs équipements électroniques intelligents (IED, Intelligent Electronic Device). Le système de conduite constitue l'équipement maître, les IED sont les équipements esclaves. Chaque équipement est identifié par une adresse unique, de 0 à 65519. L'émission des trames en diffusion est possible.

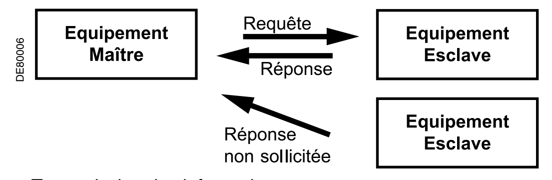
DNP3 est construit sur le profil EPA (Enhanced Performance Architecture) qui est une version simplifiée du modèle OSI (Open System Interconnection).
L'EPA comporte seulement 3 couches :

- physique,
- liaison,
- application.

Toutefois, pour permettre la transmission de messages de taille importante (2 kilo-octets ou plus), des fonctions de segmentation et de ré-assemblage de données ont été ajoutées. L'ensemble de ces fonctions constitue une pseudo-couche Transport.

Modes de transmission

La couche liaison DNP3 gère la communication en mode "équilibré", ce qui signifie qu'aussi bien l'équipement maître que l'équipement esclave peuvent initialiser la transmission de messages.



Transmission des informations.

Dans le schéma classique d'un système de supervision, l'équipement maître se charge d'interroger cycliquement les équipements esclaves. Dans ce cas, la transmission est toujours initialisée par l'équipement maître qui émet un message de Requête à l'équipement esclave. L'esclave exécute l'action demandée et retourne un message de Réponse.

L'équipement esclave peut, selon ses capacités et sa configuration, émettre spontanément des messages. Ainsi, sans être sollicité par le maître, l'esclave peut envoyer des messages pour informer le maître d'un changement d'état d'une information binaire, d'un franchissement de seuil d'une mesure ou d'un compteur. Ces informations, émises spontanément par l'équipement esclave sont appelées Réponses non sollicitées.

L'émission de Réponses non sollicitées peut être inhibée par la configuration de l'esclave et par une commande spéciale envoyée par le maître.

Pour résoudre les conflits d'accès au médium de communication entre le maître et les esclaves pouvant apparaître lors d'émissions spontanées, le protocole DNP3 intègre un mécanisme de gestion des collisions.

Fonctions et Objets DNP3

Fonctions DNP3
DNP3 définit un grand nombre de fonctions applicatives et système.

Fonctions applicatives
■ accès génériques aux données de l'équipement esclave (Read, Write),
■ transmission de commande, avec ou sans pré-sélection (Select, Operate, Direct Operate),
■ transmission d'événements horodatés,
■ transfert de fichiers (Open, Read, Close, ...),
■ gestion de compteurs (Immediate Freeze, Freeze and Clear, …),
■ gestion de programmes (Initialize, Start/stop Application, Save configuration).

Fonctions système
■ Time Synchronisation,
■ Cold/Warm Restart,
■ Enable/Disable Spontaneous Message...

Les fonctions DNP3 sont définies dans la partie "Application Layer Protocol Description" des spécifications DNP3.

Objets DNP3
DNP3 définit une grande variété d'objets pour caractériser les différents types de données d'un équipement :
■ objets de type binaire : Binary Input, Binary Input Change, Binary Output, Control Relay Output Block,
■ objets de type analogique : Analog Input, Analog Input Change Event, Analog Output,
■ objets de type compteur : Binary Counter, Frozen Counter.

Dans chaque type d'objet, les données sont identifiées par un Index, à partir de l'index 0.
Les données peuvent être codées sous différentes formes. La forme est identifiée par une caractéristique appelée Variation.
Par exemple :
■ Objet 2 : Binary Input Change
□ Variation 1 : Binary Input Change without Time
□ Variation 2 : Binary Input Change with Time
■ Objet 30 : Analog Input
□ Variation 1 : 32-Bit Analog Input
□ Variation 2 : 16-Bit Analog Input

Tous les types d'objets et leurs variations associées sont définis dans la partie Data Object Library des spécifications DNP3.

Sous-ensembles DNP3

Définition
Selon leur nature, les équipements DNP3 n'utilisent pas toutes les fonctions, ni tous les types d'objets définis par le protocole. La partie DNP3 Subset Definitions des spécifications DNP3 définit 3 sous-ensembles de fonctionnalités :
■ **DNP-L1 :** c'est le sous-ensemble le plus réduit ; il s'adresse à de petits équipements comme un appareil de mesures ou un simple relais de protection,
■ **DNP-L2 :** ce niveau intermédiaire permet de gérer des données plus évoluées, il concerne des relais de protection intelligents, d'autres IED et des petits RTU,
■ **DNP-L3 :** c'est le niveau le plus élevé, utilisé généralement par des équipements complexes tels que calculateurs, concentrateurs de données et gros RTU.

Interopérabilité
Pour permettre de déterminer la compatibilité des équipements DNP3, tout constructeur d'équipement DNP3 doit obligatoirement fournir un ensemble de documents décrivant les options DNP3 mises en œuvre dans l'équipement et les objets et fonctions gérés par l'équipement.

Les documents à fournir sont :
■ **Profil de commmunication (Device Profile) :** ce document identifie les options DNP3 retenues par l'équipement au niveau des couches Application et Liaison,
■ **Table d'implémentation (Implementation Table) :** cette table décrit tous les types d'objets DNP3 gérés par l'équipement, en précisant les fonctions utilisées pour y accéder,
■ **Liste des données (Point List) :** cette table fournit, pour chaque type d'objet DNP3, la liste des données gérées par l'équipement, en indiquant leur index d'accès, leur variation par défaut, et en précisant si la donnée est statique ou dynamique (génération d'événements).

Protocole DNP3
Accès aux données Sepam

Sepam met en œuvre le sous-ensemble fonctionnel DNP3 de niveau 2 (DNP-L2). Les données accessibles par l'interface DNP3 dépendent du type de Sepam. Elles correspondent aux objets DNP3 décrits ci-contre.

Télésignalisations : Binary Inputs
Cette catégorie regroupe toutes les télésignalisations de Sepam :
- alarmes issues de toutes les fonctions de protection
- alarmes issues des fonctions de surveillance : défaut TC ou TP, défaut de commande
- informations d'état du Sepam (Sepam non réarmé, téléréglage interdit, télécommandes interdites)
- informations d'état propres aux fonctions Réenclencheur et Oscilloperturbographie
- états des entrées logiques.

Mesures et diagnostics : Analog Inputs et Counters
Ces deux catégories d'objets DNP3 sont utilisées par Sepam pour coder les informations produites par les fonctions de mesure et de diagnostic :
- courants phases et terre, maximètres de courant
- tensions composées, simples et résiduelles, fréquence
- puissances actives et réactives, maximètres de puissance
- compteurs d'énergie
- températures
- informations de diagnostic appareillage : ampères coupés cumulés, temps et nombre de manœuvres, temps de réarmement disjoncteur, etc.
- informations d'aide à l'exploitation des machines : durée de démarrage moteur, durée de fonctionnement avant le déclenchement par surcharge, durée d'attente après le déclenchement, etc.

Evénements

Types d'événements
Sepam génère trois types d'événements :
- événements relatifs aux informations binaires : Binary Input Change with Time
- événements relatifs aux mesures : Analog Change Event
- événements relatifs aux compteurs : Counter Change Event.

Groupes d'événements
Les informations générant des événements sont réparties en plusieurs groupes.
Pour les informations binaires :
- indications de déclenchement des protections
- alarmes issues des fonctions de surveillance
- états internes et entrées logiques.

Pour les informations analogiques et compteurs :
- courants phases, courant résiduel
- tensions
- puissances
- compteurs d'énergie
- températures.

Classe d'événements
Chaque groupe peut être caractérisé par l'attribution d'une Classe de 0 à 3, permettant de définir des critères particuliers de restitution des événements au superviseur. Les événements peuvent être obtenus par lecture de la file d'événements Sepam, de manière globale ou par classe. Par configuration, il est aussi possible de demander à Sepam de transmettre spontanément les événements au superviseur.
L'attribution de la classe 0 à un groupe permet d'inhiber la génération des événements pour toutes les informations de ce groupe.

Génération des événements
Les événements relatifs aux informations binaires sont générés sur détection de changement d'états associés aux Télésignalisations. Ces événements sont toujours horodatés. La datation est réalisée à la milliseconde. La synchronisation de l'horloge interne de Sepam se fait par l'interface DNP3 ou par top externe sur une entrée logique.
Les événements relatifs aux mesures et compteurs sont générés sur détection du franchissement d'une bande morte. Le choix du format (16 ou 32 bits, avec ou sans date) se fait par configuration.

Télécommandes : Binary Outputs/Control Relay Output Block

Les télécommandes sont préaffectées à des fonctions de mesure, de protection ou de commande et dépendent du type de Sepam.
Elles permettent notamment de :
- commander l'ouverture et la fermeture de l'appareil de coupure
- réarmer Sepam (reset) et initialiser les maximètres
- sélectionner le jeu de réglage actif par activation du jeu A ou du jeu B
- inhiber ou activer des fonctions (réenclencheur, protection image thermique, oscilloperturbographie).

Les télécommandes peuvent s'effectuer soit en mode direct, soit en mode confirmé SBO (Select Before Operate).

Pilotage sortie analogique : Analog Outputs/Analog Output Blocks

Sepam possède un module de sortie analogique (MSA).
La sortie analogique du module MSA peut être pilotée soit en mode direct, soit en mode confirmé SBO (Select Before Operate).

Transfert de fichiers : Sequential File Transfer

Sepam utilise l'objet DNP3 Sequential File Transfer et les fonctions de transfert associées spécifiés dans le Bulletin Technique 2000-001, pour mettre à disposition du superviseur les fichiers suivants :
- les enregistrements d'oscillopeturbographie,
- les contextes de déclenchement.

Identification Sepam : Octet String

Sepam utilise l'objet DNP3 Octet String défini dans le Bulletin Technique 9701-004 pour coder son identification sous la forme d'une chaîne ASCII.

Profil de communication Sepam (Sepam Device Profile)

Définition

Le profil de communication Sepam définit les options du protocole DNP3 relatives aux couches Application et Liaison mises en œuvre par Sepam. La présentation utilisée ici est celle préconisée par le DNP3 Device Profile Document issu des spécifications DNP3.
☑ indique que l'option DNP3 est mise en œuvre par Sepam,
☐ indique que l'option n'est pas disponible avec Sepam.

Sepam Device Profile

DNP3.00

DEVICE PROFILE DOCUMENT
This document must be accompanied by a table having the following headings:

Object Group	Request Function Codes	Response Function Codes
Object Variation	Request Qualifiers	Response Qualifiers
Object Name (optional)		

Vendor Name: Merlin Gerin ou Schneider Electric

Device Name: Sepam series 20 / Sepam series 40 / Sepam series 80

Highest DNP Level Supported: For Requests Level 2 For Responses Level 2	Device Function: ☐ Master ☑ Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

Functions 20 and 21 are supported
Sequential File Transfer is supported

Maximum Data Link Frame Size (octets): Transmitted 292 Received 292	Maximum Application Fragent Size (octets): Transmitted 2048 Receveid 249
Maximum Data Link Re-tries: ☐ None ☐ Fixed at:... ☑ Configurable, range 0 to 255 (def 2)	Maximum Application Layer Re-tries: ☑ None ☐ Configurable, range.....to......

Requires Data Link Layer Confirmation:

☐ Never
☐ Always
☐ Sometimes

☑Configurable with SFT2841 software

Requires Application Layer Confirmation:

☐ Never
☐ Always
☑ When reporting Event Data
☑ When sending multi-fragment responses
☐ Sometimes

☐ Configurable

Timeouts while waiting for:

Data Link Confirm	☐ None	☐ Fixed at.....	☐ Variable	☑ Configurable
Complete Appl.Fragment	☑ None	☐ Fixed at.....	☐ Variable	☐ Configurable
Application Confirm	☐ None	☐ Fixed at.....	☐ Variable	☑ Configurable
Complete Appl.Response	☑ None	☐ Fixed at.....	☐ Variable	☐ Configurable

Configurable with SFT2841 software.

Profil de communication Sepam (Sepam Device Profile)

Sends/Executes Control Operations:

WRITE Binary Outputs				
SELECT/OPERATE	☑ Never	☐ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
DIRECT/OPERATE	☐ Never	☑ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
DIRECT/OPERATE - NO ACK	☐ Never	☑ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
	☐ Never	☑ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable

Maximum number of CROB (object 12, variation 1) objects supported in a single message: 1
Maximum number of analog output (object 41, any variation) objects supported in a single message: 1
☐ Pattern Control Block and Pattern Mask (object 12, variations 2 and 3, respectively) supported.
☐ CROB (object 12) and analog output (objet 41) permitted together in a single message.

Count > 1	☑ Never	☐ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
Pulse On	☐ Never	☑ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
Pulse Off	☑ Never	☐ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
Latch On	☐ Never	☑ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
Latch Off	☑ Never	☐ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable
Queue	☑ Never	☐ Always	☐ Sometime	☐ Configurable
Clear Queue	☑ Never	☐ Always	☐ Sometimes	☐ Configurable

ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY:

Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested: ☐ Never ☑ Only time-tagged ☐ Only non-time-tagged ☐ Configurable to send both, one or the other	Reports Time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested: ☐ Never ☑ Binary Input Change With Time ☐ Binary Input Change With Relative Time ☐ Configurable
Sends Unsolicited Responses: ☐ Never ☑ Configurable with SFT2841 software ☐ Only certain objects ☐ Sometimes ☑ ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported	Sends Static Data in Unsolicited Responses: ☑ Never ☐ When Device Restarts ☐ When Status Flags Change
Default Counter Object/Variation: ☐ No Counters Reported ☐ Configurable ☑ Default Object 20 Default Variation 05 ☐ Point-by-point list attached	Counters Roll Over at: ☐ No Counters Reported ☐ Configurable ☐ 16 Bits ☐ 32 Bits ☐ Other Value................................. ☑ Point-by-point list attached
Send Multi-Fragment Responses: ☑ Yes ☐ No	

Table d'implémentation Sepam (Sepam Implementation Table)



La présentation de la table d'implémentation utilisée ici est celle proposée dans le document DNP3 Subset Definitions :
■ *Les codes fonction écrits en caractère gras correspondent aux fonctions DNP3 requises pour les équipements de niveau 2.*
■ *Les codes fonction écrits en italique correspondent aux fonctions DNP3 supplémentaires assurées par Sepam.*

Définition

La Table d'implémentation identifie les types d'objets DNP3 gérés par Sepam ainsi que les fonctions utilisées pour y accéder (Function Codes et Qualifier Codes).
Sepam met en œuvre le sous-ensemble fonctionnel DNP3 de niveau 2 (DNP-L2).
Sepam gère également des types d'objets et des fonctions DNP3 supplémentaires.

Sepam Implementation Table

Object			Request		Response	
Object	**Variation**	**Description**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**
1	0	Binary Input - All Variations	**1**	**06,** *00, 01, 07, 08, 17, 28*		
1	1	Binary Input	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
1	2	Binary Input with Status	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
2	0	Binary Input Change - All Variations	**1**	**06, 07, 08**		
2	1	Binary Input Change without Time				
2	2	Binary Input Change with Time	**1**	**06, 07, 08**	**129, 130**	**17, 28**
2	3	Binary Input Change with Relative Time				
10	0	Binary Output - All Variations	**1**	**06,** *00, 01, 07, 08, 17, 28*		
10	1	Binary Output	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
10	2	Binary Output Status	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
12	0	Control Block - All Variations				
12	1	Control Relay Output Block	**3, 4, 5, 6**	**17, 28**	**129**	**Echo of request**
12	2	Pattern Control Block				
12	3	Pattern Mask				
20	0	Binary Counter - All Variations	**1**	**06,** *00, 01, 07, 08, 17, 28*		
20	1	32-Bit Binary Counter	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
20	2	16-Bit Binary Counter	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
20	3	32-Bit Delta Counter				
20	4	16-Bit Delta Counter				
20	5	32-Bit Binary Counter without Flag	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
20	6	16-Bit Binary Counter without Flag	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
20	7	32-Bit Delta Counter without Flag				
20	8	16-Bit Delta Counter without Flag				
21	Any	Frozen Counter				
22	0	Counter Change Event - All Variations	**1**	**06, 07, 08**		
22	1	32-Bit Counter Change Event without Time	**1**	**06, 07, 08**	**129, 130**	**17, 28**
22	2	16-Bit Counter Change Event without Time	**1**	**06, 07, 08**	**129, 130**	**17, 28**
22	3	32-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	4	16-Bit Delta Counter Change Event without Time				
22	5	32-Bit Counter Change Event with Time	*1*	*06, 07, 08*	*129, 130*	*17, 28*
22	6	16-Bit Counter Change Event with Time	*1*	*06, 07, 08*	*129, 130*	*17, 28*
22	7	32-Bit Delta Counter Change Event with Time				
22	8	16-Bit Delta Counter Change Event with Time				
23	Any	Frozen Counter Event				

Table d’implémentation Sepam (Sepam Implementation Table)

Object			Request		Response	
Object	**Variation**	**Description**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**	**Function Codes (dec)**	**Qualifier Codes (hex)**
30	0	Analog Input - All Variations	**1**	**06,** *00, 01, 07, 08, 17, 28*		
30	1	32-Bit Analog Input	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
30	2	16-Bit Analog Input	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
30	3	32-Bit Analog Input without Flag	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
30	4	16-Bit Analog Input without Flag	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
31	Any	Frozen Analog Input				
32	0	Analog Change Event - All Variations	**1**	**06, 07, 08**		
32	1	32-Bit Analog Change Event without Time	**1**	**06, 07, 08**	**129, 130**	**17, 28**
32	2	16-Bit Analog Change Event without Time	**1**	**06, 07, 08**	**129, 130**	**17, 28**
32	3	32-Bit Analog Change Event with Time	*1*	*06, 07, 08*	*129, 130*	*17, 28*
32	4	16-Bit Analog Change Event with Time	*1*	*06, 07, 08*	*129, 130*	*17, 28*
33	Any	Frozen Analog Event				
40	0	Analog Output Status - All Variations	**1**	**06,** *00, 01, 07, 08, 17, 28*		
40	1	32-Bit Analog Output Status				
40	2	16-Bit Analog Output Status	*1*	*00, 01, 06, 07, 08, 17, 28*	**129**	**00, 01,** *17, 28*
41	0	Analog Output Block - All Variations				
41	1	32-Bit Analog Output Block				
41	2	16-Bit Analog Output Block	**3, 4, 5, 6**	**17, 28**	**129**	**Echo of request**
50	0	Time and Date - All Variations				
50	1	Time and Date	**2** , *1*	**07 where quantity=1**	*129*	*07 where quantity=1*
50	2	Time and Date with Interval				
51	0	Time and Date CTO - All Variations				
51	1	Time and Date CTO				
51	2	Unsynchronized Time and Date CTO				
52	0	Time Delay - All Variations				
52	1	Time Delay Coarse				
52	2	Time Delay Fine			**129**	**07 where quantity=1**
60	0					
60	1	Class 0 Data	**1**	**06**		
60	2	Class 1 Data	**1**	**06, 07, 08**		
60	3	Class 2 Data	**1**	**06, 07, 08**		
60	4	Class 3 Data	**1**	**06, 07, 08**		
70	1	File Identifier				
70	2	Authentication Object				
70	3	File Command Object	*25*	*5B*		
70	4	File Command Status Object	*26, 30*	*5B*	*129, 130*	*5B*
70	5	File Transport Object	*1*	*5B*	*129, 130*	*5B*
70	6	File Transport Status Object			*129, 130*	*5B*
70	7	File Descriptor Object				
80	1	Internal Indications	**2**	**00 index=7**		
81	1	Storage Object				
82	1	Device Profile				
83	1	Private Registration Object				
83	2	Private Registration Object Descriptor				
90	1	Application Identifier				
100	Any	Floating Point				
101	Any	Packed Binary-Coded Decimal				
110	0	Octet String	*1*	*06*	*129*	*00*
No Object		Cold Restart	**13**			
No Object		Warm Restart	*14*			
No Object		Delay Measurement	**23**			

Liste des données Sepam (Point List)
Présentation

Point List : cette table donne la liste de toutes les données Sepam (data points) accessibles par l'interface DNP3.

Les données Sepam accessibles par DNP3 sont regroupées par types d'objets DNP3 :
- Binary Input,
- Binary Output/Control Relay Output Block,
- Counter,
- Analog Input,
- Analog Output/Analog Output Block,
- Octet String,
- Sequential File Transfer.

Pour chaque type d'objet sont indiqués :
- le numéro de l'objet statique et, s'il y lieu, le numéro de l'objet dynamique associé, utilisé pour la génération des événements,
- la variation utilisée par défaut,
- les fonctions DNP3 applicables à l'objet,
- la liste des données Sepam appartenant à ce type d'objet.

Les données sont identifiées par un index (commençant par 0). Les colonnes Sepam série 20, Sepam série 40, Sepam série 80 indiquent pour quelle famille de Sepam la donnée est disponible.
Pour les Sepam série 20, les Sepam B2X (adaptés aux applications tension) sont distingués des Sepam S20, T20 et M20 (adaptés aux applications courant).
La disponibilité effective d'une donnée Sepam dépend également du type et du paramétrage des fonctions du Sepam.

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Binary Input	
Static Object	
Object Number	1 = Binary Input
Default Variation	1 = Binary Input without Status
Request Function Codes supported	1 = Read
Change Event	
Object Number	2 = Binary Input Change
Default Variation	2 = Binary Input Change with Time
Request Function Codes supported	1 = Read
Classe	Configurable de 0 à 3 Selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

Groupe de données		Mode d'affectation		
		Prédéfini	Personnalisé	
Indications de défauts	Class_FI	1	0, 1, 2 ou 3	défaut = 1
Alarmes	Class_AL	2	0, 1, 2 ou 3	défaut = 1
Etats	Class_ST	3	0, 1, 2 ou 3	défaut = 1

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80		
B2X	Autres				
				Sepam	
0	0	0	0	Sepam non réarmé après défaut	Class_AL
1	1	1	1	Sepam en défaut partiel	Class_AL
2	2	2	2	Sepam en défaut majeur	Class_FI
	3	3	3	Jeu de réglages A en service	Class_ST
	4	4	4	Jeu de réglages B en service	Class_ST
		5	5	Défaut TC phases	Class_FI
		6	6	Défaut TP phases	Class_FI
		7	7	Défaut TP résiduel	Class_FI
			8	Défaut TC phases supplémentaires	Class_FI
			9	Défaut TP phases supplémentaires	Class_FI
			10	Défaut TP résiduel supplémentaire	Class_FI
3	5	8	11	Téléréglage interdit	Class_ST
4	6	9		Télécommandes interdites	Class_ST
			12	Autorisation télécommande	Class_ST
			13	Min.V_aux	Class_FI
			14	Max.V_aux	Class_FI
			15	Pile faible ou absente	Class_AL
				Coupure	
5	7	10	16	Défaut commande	Class_FI
6	8	11	17	Défaut complémentarité ou Trip Circuit Supervision	Class_FI
7	9	12	18	Discordance TC/position	Class_AL
			19	Appareil fermé	Class_ST
			20	Appareil débroché	Class_ST
		13	21	Alarme SF6	Class_AL
			22	Sectionneur terre fermé	Class_ST
				Réseau	
		14	23	Rotation inverse phases principales	Class_AL
			24	Rotation inverse phases supplémentaires	Class_AL
		15	25	Cos Phi inductif	Class_ST
		16	26	Cos Phi capacitif	Class_ST
			27	Délestage	Class_AL
			28	Redémarrage	Class_AL

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		**Sepam série 40**	**Sepam série 80**		
B2X	**Autres**				
				Protections de courant	
	10	17	29	Protection 50/51 exemplaire 1	Class_FI
	11	18	30	Protection 50/51 exemplaire 2	Class_FI
	12	19	31	Protection 50/51 exemplaire 3	Class_FI
	13	20	32	Protection 50/51 exemplaire 4	Class_FI
			33	Protection 50/51 exemplaire 5	Class_FI
			34	Protection 50/51 exemplaire 6	Class_FI
			35	Protection 50/51 exemplaire 7	Class_FI
			36	Protection 50/51 exemplaire 8	Class_FI
	14	21	37	Protection 50N/51N exemplaire 1	Class_FI
	15	22	38	Protection 50N/51N exemplaire 2	Class_FI
	16	23	39	Protection 50N/51N exemplaire 3	Class_FI
	17	24	40	Protection 50N/51N exemplaire 4	Class_FI
			41	Protection 50N/51N exemplaire 5	Class_FI
			42	Protection 50N/51N exemplaire 6	Class_FI
			43	Protection 50N/51N exemplaire 7	Class_FI
			44	Protection 50N/51N exemplaire 8	Class_FI
		25	45	Protection 51V exemplaire 1	Class_FI
			46	Protection 51V exemplaire 2	Class_FI
				Protections directionnelles de courant	
		26	47	Protection 67 exemplaire 1	Class_FI
		27	48	Protection 67 exemplaire 2	Class_FI
		28	49	Protection 67N exemplaire 1	Class_FI
		29	50	Protection 67N exemplaire 2	Class_FI
				Protections de tension	
8		30	51	Protection 27/27S exemplaire 1	Class_FI
9		31	52	Protection 27/27S exemplaire 2	Class_FI
			53	Protection 27/27S exemplaire 3	Class_FI
			54	Protection 27/27S exemplaire 4	Class_FI
10		32	55	Protection 27D exemplaire 1	Class_FI
11		33	56	Protection 27D exemplaire 2	Class_FI
12		34	57	Protection 27R exemplaire 1	Class_FI
			58	Protection 27R exemplaire 2	Class_FI
13		35	59	Protection 59 exemplaire 1	Class_FI
14		36	60	Protection 59 exemplaire 2	Class_FI
			61	Protection 59 exemplaire 3	Class_FI
			62	Protection 59 exemplaire 4	Class_FI
15		37	63	Protection 59N exemplaire 1	Class_FI
16		38	64	Protection 59N exemplaire 2	Class_FI
17				Protection 27S phase 1	Class_FI
18				Protection 27S phase 2	Class_FI
19				Protection 27S phase 3	Class_FI
				Protections de fréquence	
20		39	65	Protection 81H exemplaire 1	Class_FI
		40	66	Protection 81H exemplaire 2	Class_FI
21		41	67	Protection 81L exemplaire 1	Class_FI
22		42	68	Protection 81L exemplaire 2	Class_FI
		43	69	Protection 81L exemplaire 3	Class_FI
		44	70	Protection 81L exemplaire 4	Class_FI
23			71	Protection 81R exemplaire 1	Class_FI
			72	Protection 81R exemplaire 2	Class_FI
				Protections de puissance	
		45	73	Protection 32P exemplaire 1	Class_FI
			74	Protection 32P exemplaire 2	Class_FI
		46	75	Protection 32Q	Class_FI
			76	Protection 37P exemplaire 1	Class_FI
			77	Protection 37P exemplaire 2	Class_FI

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80		
B2X	Autres				
				Protections moteur/générateur	
	18	47	78	Protection 48/51LR (blocage rotor)	Class_FI
	19	48	79	Protection 48/51LR (blocage rotor au démarrage)	Class_FI
	20	49	80	Protection 48/51LR (démarrage trop long)	Class_FI
	21	50	81	Protection 66	Class_AL
			82	Protection 21G	Class_FI
			83	Protection 50/27	Class_FI
			84	Protection 64G2/27TN exemplaire 1	Class_FI
			85	Protection 64G2/27TN exemplaire 2	Class_FI
			86	Protection 78PS	Class_FI
			87	Protection 24 exemplaire 1	Class_FI
			88	Protection 24 exemplaire 2	Class_FI
			89	Protection 40	Class_FI
				Protections différentielles	
			90	Protection 64REF exemplaire 1	Class_FI
			91	Protection 64REF exemplaire 2	Class_FI
			92	Protection 87T2	Class_FI
			93	Protection 87M/87G	Class_FI
				Protections diverses	
	22	51	94	Protection 46 exemplaire 1	Class_FI
		52	95	Protection 46 exemplaire 2	Class_FI
		53	96	Protection 47 exemplaire 1	Class_FI
			97	Protection 47 exemplaire 2	Class_FI
	23	54	98	Protection 37	Class_FI
	60	55	99	Protection 50BF	Class_FI
			100	Protection 51C gradin 1 exemplaire 1	Class_FI
			101	Protection 51C gradin 1 exemplaire 2	Class_FI
			102	Protection 51C gradin 2 exemplaire 3	Class_FI
			103	Protection 51C gradin 2 exemplaire 4	Class_FI
			104	Protection 51C gradin 3 exemplaire 5	Class_FI
			105	Protection 51C gradin 3 exemplaire 6	Class_FI
			106	Protection 51C gradin 4 exemplaire 7	Class_FI
			107	Protection 51C gradin 4 exemplaire 8	Class_FI
	24	56	108	Emission attente logique 1	Class_ST
		57	109	Emission attente logique 2	Class_ST
		58	110	Déclenchement externe 1	Class_FI
		59	111	Déclenchement externe 2	Class_FI
		60	112	Déclenchement externe 3	Class_FI
		61	113	Alarme Thermistor	Class_AL
		62	114	Déclenchement Thermistor	Class_FI
		63	115	Alarme Buchholz	Class_AL
		64	116	Déclenchement Buchholz	Class_FI
		65	117	Alarme thermostat	Class_AL
		66	118	Déclenchement thermostat	Class_FI
		67	119	Alarme pression	Class_AL
		68	120	Déclenchement pression	Class_FI
			121	Surveillance bobine enclenchement	Class_FI
			122	Fermeture avec synchro	Class_ST
			123	Arrêt synchro en cours	Class_ST
			124	Echec synchro	Class_ST
			125	Synchro réussie	Class_ST
			126	Commande manuelle gradins	Class_ST
			127	Commande automatique gradins	Class_ST
			128	Défaut complémentarité gradin 1	Class_FI
			129	Défaut complémentarité gradin 2	Class_FI
			130	Défaut complémentarité gradin 3	Class_FI
			131	Défaut complémentarité gradin 4	Class_FI
			132	Ordre enclenchement couplage	Class_ST
			133	Echec synchro couplage	Class_FI
			134	Déclenchement ATS	Class_AL
			135	Surveillance ampères coupés cumulés	Class_AL

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		**Sepam série 40**	**Sepam série 80**		
B2X	**Autres**				
				Réenclencheur	
	25	69	136	Réenclencheur : en service	Class_ST
		70	137	Réenclencheur : prêt	Class_ST
	26	71	138	Réenclencheur : déclenchement définitif	Class_AL
	27	72	139	Réenclencheur : réenclenchement réussi	Class_AL
	28	73		Réenclencheur : en cours	Class_ST
			140	Réenclencheur : cycle 1 en cours	Class_ST
			141	Réenclencheur : cycle 2 en cours	Class_ST
			142	Réenclencheur : cycle 3 en cours	Class_ST
			143	Réenclencheur : cycle 4 en cours	Class_ST
			144	Réenclencheur : fermeture par réenclencheur	Class_ST
				Protections de vitesse	
			145	Protection 12 exemplaire 1	Class_FI
			146	Protection 12 exemplaire 2	Class_FI
			147	Protection 14 exemplaire 1	Class_FI
			148	Protection 14 exemplaire 2	Class_FI
				Protections thermiques	
	29	74	149	Protection 49 RMS seuil alarme	Class_AL
	30	75	150	Protection 49 RMS seuil déclenchement	Class_FI
	31	76	151	Déclenchement protection thermique dévalidé	Class_ST
	32	77	152	Défaut sondes module MET 148-1	Class_FI
		78	153	Défaut sondes module MET 148-2	Class_FI
	33	79	154	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 1	Class_FI
	34	80	155	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 2	Class_FI
	35	81	156	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 3	Class_FI
	36	82	157	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 4	Class_FI
	37	83	158	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 5	Class_FI
	38	84	159	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 6	Class_FI
	39	85	160	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 7	Class_FI
	40	86	161	Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 8	Class_FI
		87	162	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 1	Class_FI
		88	163	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 2	Class_FI
		89	164	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 3	Class_FI
		90	165	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 4	Class_FI
		91	166	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 5	Class_FI
		92	167	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 6	Class_FI
		93	168	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 7	Class_FI
		94	169	Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 8	Class_FI
	41	95	170	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 1	Class_AL
	42	96	171	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 2	Class_AL
	43	97	172	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 3	Class_AL
	44	98	173	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 4	Class_AL
	45	99	174	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 5	Class_AL
	46	100	175	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 6	Class_AL
	47	101	176	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 7	Class_AL
	48	102	177	Protection 38/49T module 1 alarme sonde 8	Class_AL
		103	178	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 1	Class_AL
		104	179	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 2	Class_AL
		105	180	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 3	Class_AL
		106	181	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 4	Class_AL
		107	182	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 5	Class_AL
		108	183	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 6	Class_AL
		109	184	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 7	Class_AL
		110	185	Protection 38/49T module 2 alarme sonde 8	Class_AL

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80		
B2X	Autres				
				Entrées logiques	
24 (I11)	49 (I11)	111 (I11)	186 (I101)	Entrée logique	Class_ST
25 (I12)	50 (I12)	112 (I12)	187 (I102)	Entrée logique	Class_ST
26 (I13)	51 (I13)	113 (I13)	188 (I103)	Entrée logique	Class_ST
27 (I14)	52 (I14)	114 (I14)	189 (I104)	Entrée logique	Class_ST
28 (I21)	53 (I21)	115 (I21)	190 (I105)	Entrée logique	Class_ST
29 (I22)	54 (I22)	116 (I22)	191 (I106)	Entrée logique	Class_ST
30 (I23)	55 (I23)	117 (I23)	192 (I107)	Entrée logique	Class_ST
31 (I24)	56 (I24)	118 (I24)	193 (I108)	Entrée logique	Class_ST
32 (I25)	57 (I25)	119 (I25)	194 (I109)	Entrée logique	Class_ST
33 (I26)	58 (I26)	120 (I26)	195 (I110)	Entrée logique	Class_ST
			196 (I111)	Entrée logique	Class_ST
			197 (I112)	Entrée logique	Class_ST
			198 (I113)	Entrée logique	Class_ST
			199 (I114)	Entrée logique	Class_ST
			200 à 213	Entrées logiques I201 à I214	Class_ST
			214 à 227	Entrées logiques I301 à I314	Class_ST
				Equations logiques	
		121	228	V1	Class_ST
		122	229	V2	Class_ST
		123	230	V3	Class_ST
		124	231	V4	Class_ST
		125	232	V5	Class_ST
		126	233	V6	Class_ST
		127	234	V7	Class_ST
		128	235	V8	Class_ST
		129	236	V9	Class_ST
		130	237	V10	Class_ST
			238	V11	Class_ST
			239	V12	Class_ST
			240	V13	Class_ST
			241	V14	Class_ST
			242	V15	Class_ST
			243	V16	Class_ST
			244	V17	Class_ST
			245	V18	Class_ST
			246	V19	Class_ST
			247	V20	Class_ST
		131	248	V_FLAGREC	Class_ST
		132	249	V_TRIPCB	Class_ST
		133	250	V_CLOSECB	Class_ST
		134	251	V_INHIBCLOSE	Class_ST
			252	V_RESET	Class_ST
			253	V_CLEAR	Class_ST
			254	V_INHIBIT_RESET_LOCAL	Class_ST
			255	V_SHUTDOWN	Class_ST
			256	V_DE-EXCITATION	Class_ST
			257	V_CLOSE_NOCTRL	Class_ST
			258	V_TRIP_STP1	Class_ST
			259	V_TRIP_STP2	Class_ST
			260	V_TRIP_STP3	Class_ST
			261	V_TRIP_STP4	Class_ST
			262	V_CLOSE_STP1	Class_ST
			263	V_CLOSE_STP2	Class_ST
			264	V_CLOSE_STP3	Class_ST
			265	V_CLOSE_STP4	Class_ST
			266	V_TRANS_ON_FLT	Class_ST
			267	V_TRANS_FAULT	Class_ST
			268 à 283	V_MIMIC_IN_1 à V_MIMIC_IN_16	Class_ST

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Input

Index DNP3				Description	Classe
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80		
B2X	Autres				
				Bits de télésignalisation (TS) disponibles pour Logipam	
			284 à 299	TS16 à TS31	Class_ST
			300 à 315	TS33 à TS48	Class_ST
			316 à 328	TS52 à TS64	Class_ST
				Informations additionnelles	
			329	Echec synchro dU	Class_AL
			330	Echec synchro dPhi	Class_ST
			331	Echec synchro dF	Class_ST
			332	Mode test	Class_ST
34	59	135	333	Enregistrement OPG inhibé	Class_ST
	60			Protection 50BF	Class_FI
35	61	136	334	Déclenchement général	Class_FI

Liste des données Sepam (Point List)
Binary Output
Control Relay Output Block

Binary Output	
Object Number	10 = Binary Output
Default Variation	2 = Binary Output Status
Request Function Codes supported	1 = Read ***Nota :** the point values are always read as 0*

Control Block	
Object Number	12 = Control Relay Output Block
Variation	1 = Control Relay Output Block
Request Function Codes supported	3 = Select 4 = Operate 5 = Direct Operate 6 = Direct Operate - No ACK

Index DNP3				Description
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80	
B2X	Autres			
				Télécommandes de base
0	0	0	0	Déclenchement/ouverture
1	1	1	1	Enclenchement/fermeture
2	2	2	2	Réarmement Sepam
3	3	3	3	Inhibition déclenchement OPG
4	4	4	4	Validation déclenchement OPG
5	5	5	5	Déclenchement manuel OPG
	6	6	6	Mise en service réenclencheur
	7	7	7	Mise hors service réenclencheur
	8	8	8	Basculement sur jeu A de réglages
	9	9	9	Basculement sur jeu B de réglages
	10	10	10	Inhibition protection thermique
	11	11	11	Validation protection thermique
	12		12	Remise à zéro de tous les maximètres
		12		Remise à zéro maximètres de courant
		13	13	Remise à zéro protection 37
			14	Remise à zéro maximètres de puissance
			15	Arrêt groupe prioritaire
			16	Annulation arrêt groupe prioritaire
			17	Contrôle synchronisme en service
			18	Contrôle synchronisme hors service
			19	Contrôle tensions en service
			20	Contrôle tensions hors service
			21	Ouverture gradin 1
			22	Ouverture gradin 2
			23	Ouverture gradin 3
			24	Ouverture gradin 4
			25	Fermeture gradin 1
			26	Fermeture gradin 2
			27	Fermeture gradin 3
			28	Fermeture gradin 4
				Télécommandes (TC) disponibles pour Logipam
			29	TC6
			30	TC7
			31 à 38	TC10 à TC17
			39 à 47	TC21 à TC29
			48 à 63	TC49 à TC64

Application à Sepam

Tous les Binary Output accessibles via l'interface DNP3 sont de type Single-Output.
Pour les Control Relay Output Block, Sepam accepte et traite de manière identique les codes de contrôle suivants :

- 01 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Pulse On
- 03 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Latch On

Les autres codes sont refusés par Sepam.
Après exécution de la commande, l'objet Binary Output est automatiquement remis à zéro par Sepam.
La valeur courante d'un objet Binary Output est toujours lue à zéro.

Dans le mode Télécommandes interdites, Sepam refuse les commandes (code Status = mode local).

Liste des données Sepam (Point List)
Counter

Counter	
Static Object	
Object Number	20 = Binary Counter
Default Variation	5 = 32 bits Counter without Flag
Request Function Codes supported	1 = Read
Change Event	
Object Number	22
Default Variation	1 = 32 bits Counter without time 2 = 16 bits Counter without flag 5 = 32 bits Counter with time 6 = 16 bits Counter with time (configurable)
Request Function Codes supported	1 = Read
Classe	Configurable de 0 à 3 selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

Groupe de données		Mode d'affectation		
		Prédéfini	Personnalisé	
Energies	Class_E	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 3

Index DNP3				Description	Format	Unité	Counter Change Event	
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80				Classe	DeadBand
B2X	Autres							
	0	0	0	Nombre de manoeuvres	32 bits	1	0	
		1	1	Energie active positive Ea+	32 bits	100 kWh	Class_E	DB_E
		2	2	Energie active négative Ea-	32 bits	100 kWh	Class_E	DB_E
		3	3	Energie réactive positive Er+	32 bits	100 kvarh	Class_E	DB_E
		4	4	Energie réactive négative Er-	32 bits	100 kvarh	Class_E	DB_E
		5	5	Energie externe active positive Ea+ ext	32 bits	100 kWh	Class_E	DB_E
		6	6	Energie externe active positive Ea- ext	32 bits	100 kWh	Class_E	DB_E
		7	7	Energie externe réactive positive Er+ ext	32 bits	100 kvarh	Class_E	DB_E
		8	8	Energie externe réactive positive Er- ext	32 bits	100 kvarh	Class_E	DB_E
			9	Nombre de déclenchements sur courant phase	16 bits	1	0	
			10	Nombre de déclenchements sur courant terre	16 bits	1	0	
			11	Nombre de débrochages	16 bits	1	0	
			12 à 35	Compteurs Logipam C1 à C24	16 bits	1	0	

Liste des données Sepam (Point List)
Analog Input

Analog Input	
Static Object	
Object Number	30 = Analog Input
Default Variation	3 = 32 bits Analog Input without Flag
Request Function Codes supported	1 = Read
Change Event	
Object Number	32
Default Variation	1 = 32 bits Analog Change Event without time 2 = 16 bits Analog Change Event without flag 5 = 32 bits Analog Change Event with time 6 = 16 bits Analog Change Event with time (configurable)
Request Function Codes supported	1 = Read
Classe	Configurable de 0 à 3 selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

Groupe de données		Mode d'affectation		
		Prédéfini	Personnalisé	
Courants	Class_I	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2
Courants résiduels	Class_I0	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2
Tensions	Class_V	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2
Puissances	Class_P	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2
Fréquence	Class_F	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2
Températures	Class_T	0	0, 1, 2 ou 3	défaut = 2

Index DNP3				Description	Unité	Analog Input Change Event	
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80			Classe	DeadBand
B2X	Autres						
	0	0	0	Courant phase I1	0,1A	Class_I	DB_I
	1	1	1	Courant phase I2	0,1A	Class_I	DB_I
	2	2	2	Courant phase I3	0,1A	Class_I	DB_I
0		3	3	Tension simple V1	1V	Class_V	DB_V
1		4	4	Tension simple V2	1V	Class_V	DB_V
2		5	5	Tension simple V3	1V	Class_V	DB_V
		6	6	Puissance active P	0,1KW	Class_P	DB_P
		7	7	Puissance réactive Q	0,1kVar	Class_P	DB_P
3		8	8	Fréquence f	0,01Hz	Class_F	DB_F
	3	9	9	Courant résiduel I0 Σ	0,1A	Class_I0	DB_I0
		10	10	Courant résiduel I0	0,1A	Class_I0	DB_I0
	4	11	11	Taux de déséquilibre T	%	0	
4		12	12	Tension composée U21	1V	Class_V	DB_V
5		13	13	Tension composée U32	1V	Class_V	DB_V
6		14	14	Tension composée U13	1V	Class_V	DB_V
7		15	15	Tension résiduelle V0	1V	Class_V	DB_V
8		16	16	Tension directe Vd	1V	Class_V	DB_V
		17	17	Tension inverse Vi	1V	Class_V	DB_V
		18	18	Facteur de puissance Cos Phi	0,01	Class_F	DB_F
			19	Tension point neutre Vnt	1V	Class_V	DB_V
			20	Taux de distorsion harmonique Uthd	0,1%	0	
			21	Taux de distorsion harmonique Ithd	0,1%	0	
	5	19	22	Courant moyen phase Im1	0,1A	Class_I	DB_I
	6	20	23	Courant moyen phase Im2	0,1A	Class_I	DB_I
	7	21	24	Courant moyen phase Im3	0,1A	Class_I	DB_I
	8	22	25	Maximètre courant phase IM1	0,1A	Class_I	DB_I
	9	23	26	Maximètre courant phase IM2	0,1A	Class_I	DB_I
	10	24	27	Maximètre courant phase IM3	0,1A	Class_I	DB_I
		25	28	Puissance apparente S	0,1kVA	Class_P	DB_P
		26	29	Maximètre puissance active PM	0,1kW	Class_P	DB_P
		27	30	Maximètre puissance réactive QM	0,1kvar	Class_P	DB_P

Liste des données Sepam (Point List)
Analog Input

Index DNP3				Description	Unité	Analog Input Change Event	
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80			Classe	DeadBand
B2X	Autres						
			31	Puissance active P phase 1	0,1kW	Class_P	DB_P
			32	Puissance active P phase 2	0,1kW	Class_P	DB_P
			33	Puissance active P phase 3	0,1kW	Class_P	DB_P
			34	Puissance réactive Q phase 1	0,1kvar	Class_P	DB_P
			35	Puissance réactive Q phase 2	0,1kvar	Class_P	DB_P
			36	Puissance réactive Q phase 3	0,1kvar	Class_P	DB_P
			37	Puissance apparente S phase 1	0,1kVA	Class_P	DB_P
			38	Puissance apparente S phase 2	0,1kVA	Class_P	DB_P
			39	Puissance apparente S phase 3	0,1kVA	Class_P	DB_P
	11	28	40	Température sonde 1 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	12	29	41	Température sonde 2 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	13	30	42	Température sonde 3 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	14	31	43	Température sonde 4 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	15	32	44	Température sonde 5 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	16	33	45	Température sonde 6 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	17	34	46	Température sonde 7 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
	18	35	47	Température sonde 8 MET148 n°1	1°C	Class_T	DB_T
		36	48	Température sonde 1 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		37	49	Température sonde 2 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		38	50	Température sonde 3 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		39	51	Température sonde 4 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		40	52	Température sonde 5 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		41	53	Température sonde 6 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		42	54	Température sonde 7 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		43	55	Température sonde 8 MET148 n°2	1°C	Class_T	DB_T
		44	56	Angle Phi0 Σ	1°	0	
		45	57	Angle Phi0	1°	0	
			58	Angle Phi'0	1°	0	
		46	59	Angle Phi1	1°	0	
		47	60	Angle Phi2	1°	0	
		48	61	Angle Phi3	1°	0	
	19	49	62	Dernier courant déclenchement Itrip1	1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80	Class_I	0
	20	50	63	Dernier courant déclenchement Itrip2	1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80	Class_I	0
	21	51	64	Dernier courant déclenchement Itrip3	1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80	Class_I	0
	22	52	65	Dernier courant déclenchement Itrip0	1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80	Class_I0	0
	23	53	66	Echauffement	%	0	
	24	54	67	Compteur horaire/temps fonctionnement	1 h	0	
	25	55	68	Temps avant déclenchement	1 min	0	
	26	56	69	Temps avant enclenchement	1 min	0	
	27	57	70	Durée démarrage/surcharge	0,1s : série 20 et série 40 0,01s : série 80	0	
	28	58	71	Durée d'interdiction de démarrage	1 min	0	
	29	59	72	Nombre de démarrages autorisés	1	0	
	30	60	73	Ampères coupés cumulés totaux	1(kA)²	0	
		61	74	Ampères coupés cumulés (0<I<2In)	1(kA)²	0	
		62	75	Ampères coupés cumulés (2In<I<5In)	1(kA)²	0	
		63	76	Ampères coupés cumulés (5In<I<10In)	1(kA)²	0	
		64	77	Ampères coupés cumulés (10In<I<40In)	1(kA)²	0	
		65	78	Ampères coupés cumulés (I>40In)	1(kA)²	0	
		66	79	Valeur initiale du cumul des ampères coupés	1(kA)²	0	
	31	67	80	Courant de démarrage/surcharge	1A	0	
	32	68	81	Temps de manoeuvre	1ms	0	
	33	69	82	Temps de réarmement	1ms : série 20 0,1s : série 40 1s : série 80	0	
		70	83	T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 1	1 min	0	
		71	84	T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 2	1 min	0	

Liste des données Sepam (Point List)
Analog Input

Index DNP3				Description	Unité	Analog Input Change Event	
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80			Classe	DeadBand
B2X	Autres						
			85	Vitesse de rotation machine	tr/mn	0	
			86	Courant phase I'1	0,1A	Class_I	DB_I
			87	Courant phase I'2	0,1A	Class_I	DB_I
			88	Courant phase I'3	0,1A	Class_I	DB_I
			89	Courant résiduel I'0 Σ	0,1A	Class_I0	DB_I0
			90	Courant résiduel I'0	0,1A	Class_I0	DB_I0
			91	Tension composée U'21	1V	Class_V	DB_V
			92	Tension composée U'32	1V	Class_V	DB_V
			93	Tension composée U'13	1V	Class_V	DB_V
			94	Tension simple V'1	1V	Class_V	DB_V
			95	Tension simple V'2	1V	Class_V	DB_V
			96	Tension simple V'3	1V	Class_V	DB_V
			97	Tension résiduelle V'0	1V	Class_V	DB_V
			98	Tension directe V'd	1V	Class_V	DB_V
			99	Tension inverse V'i	1V	Class_V	DB_V
			100	Fréquence f'	0,01Hz	Class_F	DB_F
			101	Taux de déséquilibre T'	%	0	
			102	Tension H3 point neutre V3nt	1V	0	
			103	Tension H3 résiduelle V3r	1V	0	
			104	I différentiel Id1	0,1A	0	
			105	I différentiel Id2	0,1A	0	
			106	I différentiel Id3	0,1A	0	
			107	I traversant It1	0,1A	0	
			108	I traversant It2	0,1A	0	
			109	I traversant It3	0,1A	0	
			110	Impédance Zd	1mΩ	0	
			111	Impédance Z21	1mΩ	0	
			112	Impédance Z32	1mΩ	0	
			113	Impédance Z13	1mΩ	0	
			114	Tension auxiliaire	0,1V	0	
			115	Angle I1 / I'1	1°	0	
			116	Angle I2 / I'2	1°	0	
			117	Angle I3 / I'3	1°	0	
			118	dU (contrôle synchronisme)	1V	0	
			119	df (contrôle synchronisme)	0,01Hz	0	
			120	dPhi (contrôle synchronisme)	0,1°	0	
			121	Capacité C1 ou C21	0,1µF	0	
			122	Capacité C2 ou C32	0,1µF	0	
			123	Capacité C3 ou C13	0,1µF	0	
			124	Temps fonctionnement gradin 1	1h	0	
			125	Temps fonctionnement gradin 2	1h	0	
			126	Temps fonctionnement gradin 3	1h	0	
			127	Temps fonctionnement gradin 4	1h	0	

Liste des données Sepam (Point List)

Analog Output Status
Analog Output Block

Analog Output Status	
Object Number	40 = Analog Output Status
Default Variation	2 = 16 bits Analog Output Status
Request Function Codes supported	1 = Read
Analog Output Block	
Object Number	41 = Analog Output Block
Variation	2 = 16 bits Analog Output Block
Request Function Codes supported	3 = Select 4 = Operate 5 = Direct Operate 6 = Direct Operate - No ACK

Index DNP3				Description
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80	
B2X	Autres			
0	0	0	0	Pilotage MSA141

Liste des données Sepam (Point List)
Octet String
Sequential File Transfer

Octet String	
Static Object	
Object Number	110 = Octet String
Default Variation	xx = Size of Octet String
Request Function Codes supported	1 = Read
Change Event	
Object Number	None
Default Variation	None

Index DNP3				Description
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80	
B2X	Autres			
0	0	0	0	Identification Sepam

Sequential File Transfer	
Object Number	70 = Sequential File Transfer
Variation	3 = File Command Object 4 = File Command Status Object 5 = File Transport Object 6 = File Transport Status Object 7 = File Descriptor Object
Request Function Codes supported	1 = Read 25 = Open 26 = Close 30 = Abort

Index DNP3				Description
Sepam série 20		Sepam série 40	Sepam série 80	
B2X	Autres			
■	■	■	■	Enregistrements d’oscilloperturbographie
			■	Contextes de déclenchement

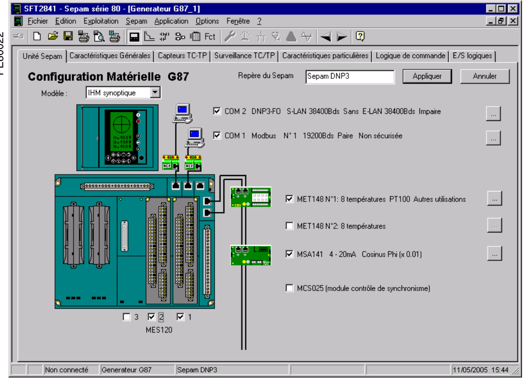
Configuration des interfaces de communication

Présentation

Les interfaces de communication Sepam sont à configurer à l'aide du logiciel SFT2841.

Le protocole DNP3 est disponible avec les interfaces de communication ACE969TP-2 ou ACE969FO.-2
Après le choix de l'interface, plusieurs catégories de paramètres sont à configurer :
- les paramètres de configuration de la couche physique du port E-LAN,
- les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN,
- les paramètres de configuration des fonctions propres au protocole DNP3 (paramètres avancés du port S-LAN).

PE80022



SFT2841 : Configuration Matérielle Sepam série 80.

Accès aux paramètres de configuration

Ces paramètres sont accessibles à partir de la fenêtre **Configuration communication** du logiciel SFT2841.

Pour y accéder, il faut procéder de la façon suivante :
- dans SFT2841, accéder à l'écran **Configuration Matérielle**. Cet écran est différent selon le type de Sepam utilisé (Sepam série 20, Sepam série 40 ou Sepam série 80),
- activer l'option **Communication**,
- cliquer sur … : la fenêtre **Configuration communication** s'affiche,
- sélectionner le type d'interface utilisé, ACE969TP-2 ou ACE969FO-2,
- sélectionner le protocole de communication DNP3.0 (port S-LAN).

PE80008

Configuration de la couche physique du port E-LAN d'un ACE969TP-2.

Configuration du port E-LAN

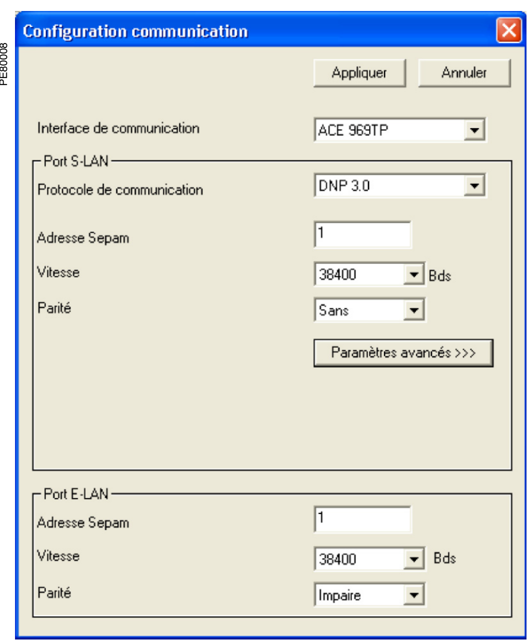
Configuration de la couche physique

Le port E-LAN des interfaces de communication ACE969TP-2 et ACE969FO-2 est un port RS 485 2 fils.
Les paramètres de configuration de la couche physique du port E-LAN sont les suivants :
- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse Sepam	1 à 247	1
Vitesse	4800, 9600, 19200 ou 38400 bps	38400 bps
Parité	Sans parité, Paire ou Impaire	Impaire

Conseils de configuration

- L'affectation de l'adresse Sepam doit impérativement être réalisée avant la connexion de Sepam au réseau de communication E-LAN.
- Il est également très souhaitable de régler les autres paramètres de configuration de la couche physique avant la connexion au réseau de communication.
- Une modification des paramètres de configuration en fonctionnement normal ne perturbe pas Sepam mais provoque la réinitialisation du port de communication E-LAN. Si SFT2841 est connecté à Sepam via le réseau E-LAN, la communication entre Sepam et SFT2841 sera interrompue.



Configuration de la couche physique du port S-LAN d'un ACE969TP.

Configuration du port S-LAN : couche physique

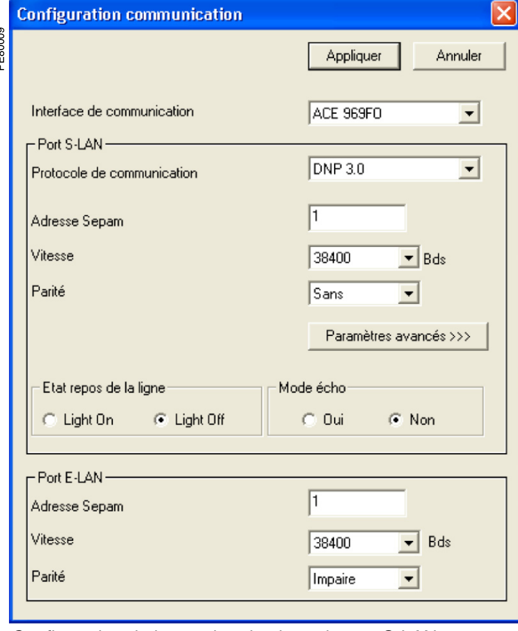
Les paramètres de configuration sont différents selon l'interface de communication sélectionnée : ACE969TP ou ACE969FO.

ACE969TP : port S-LAN RS 485 2 fils

Les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN de l'ACE969TP-2 sont les suivants :

- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse Sepam	0 à 65519	1
Vitesse	4800, 9600, 19200 ou 38400 bps	38400 bps
Parité	Sans parité, Paire ou Impaire	Sans parité



Configuration de la couche physique du port S-LAN d'un ACE969FO.

ACE969FO : port S-LAN fibre optique

Les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN de l'ACE969FO sont les suivants :

- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité,
- état repos de la ligne : allumé ou éteint,
- mode écho : avec ou sans.

Le mode écho doit être activé lorsque le Sepam est raccordé à un réseau de communication en anneau optique.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse Sepam	0 à 65519	1
Vitesse	4800, 9600, 19200 ou 38400 bps	38400 bps
Parité	Sans parité, Paire ou Impaire	Sans parité
Etat repos de la ligne	Light Off ou Light On	Light Off
Mode écho	Oui (anneau optique) Non (étoile optique)	Non

Conseils de configuration

- L'affectation de l'adresse Sepam doit impérativement être réalisée avant la connexion de Sepam au réseau de communication S-LAN.
- Il est également très souhaitable de régler les autres paramètres de configuration de la couche physique avant la connexion au réseau de communication.
- Une modification des paramètres de configuration en fonctionnement normal ne perturbe pas Sepam mais provoque la réinitialisation du port de communication S-LAN.

Configuration du port S-LAN : protocole DNP3

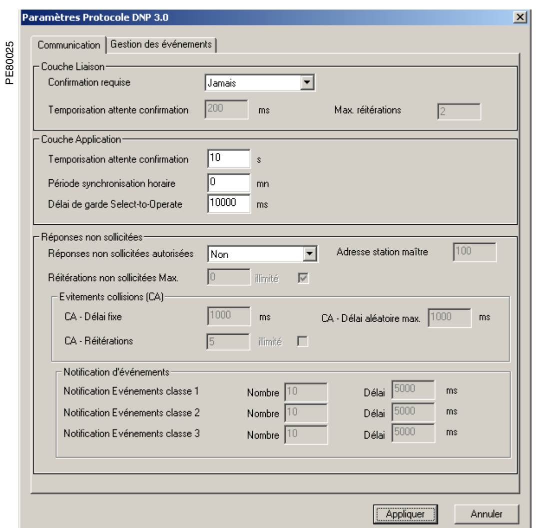
Configuration des fonctions du protocole DNP3

La configuration des fonctions du protocole DNP3 est identique quelle que soit l'interface de communication utilisée ACE969TP-2 ou ACE969FO-2.

Le bouton Paramètres avancés des écrans de configuration des ACE969-2 ouvre la fenêtre **Paramètres Protocole DNP3.0** qui permet de configurer :

- la couche Liaison,
- la couche Application,
- les réponses non sollicitées,
- l'évitement des collisions,
- la notification d'événements.

PE80025



Configuration du protocole DNP3.

Paramètres de la couche Liaison

Dans certains cas où l'intégrité de la communication est essentielle, il est possible de gérer des confirmations au niveau de la couche Liaison. En particulier, lorsque l'émission de réponses non sollicitées est autorisée, le contrôle de l'intégrité peut être demandé à Sepam.
Cette option est configurée à l'aide des paramètres suivants :

- confirmation requise,
- temporisation attente confirmation,
- maximum réitérations.

Confirmation requise

Ce paramètre permet d'indiquer à Sepam s'il doit demander une confirmation de niveau Liaison pour les trames qu'il émet vers la station maître :

- Jamais : Sepam ne demande jamais de confirmation de niveau Liaison. Le contrôle de l'intégrité de la communication est assuré uniquement au niveau de la couche Application,
- Toujours : Sepam demande une confirmation de niveau Liaison pour toutes les trames qu'il émet,
- Multiframe : dans le cas d'un message Application fragmenté en plusieurs segments de niveau Liaison, Sepam demande une confirmation pour chacun des segments émis au niveau Liaison.

Dans le cas où une confirmation est demandée par Sepam (Toujours, Multiframe), deux paramètres complémentaires sont définis.

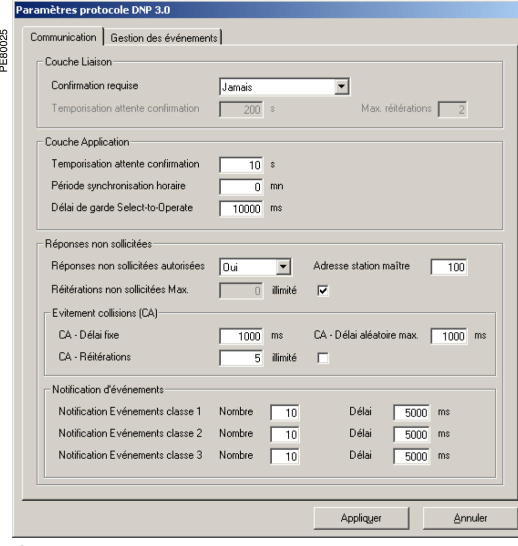
Temporisation attente confirmation

Ce paramètre indique le temps au bout duquel Sepam ré-émet la trame s'il ne reçoit pas de confirmation.

Maximum réitérations

Ce paramètre fixe le nombre maximum de réitérations autorisées.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Confirmation requise	Jamais,Toujours, Multiframe	Jamais
Temporisation attente confirmation	50 à 60000 millisecondes	200 millisecondes
Maximum réitérations	0 à 5	2



Configuration du protocole DNP3.

Paramètres de la couche Application

Trois paramètres sont définis, relatifs à la couche Application :
- temporisation attente confirmation,
- période de synchronisation horaire,
- délai de garde Select-to-Operate.

Temporisation attente confirmation

Ce paramètre concerne l'émission des événements (réponses à une demande de polling du maître et réponses non sollicitées).
Les événements sont conservés par Sepam dans une file d'événements.
Lorsque Sepam émet un message Application contenant des événements, il attend une confirmation de la part du maître pour savoir si le message a bien été reçu. Si Sepam reçoit cette confirmation avant la fin de la temporisation d'attente, les événements transmis sont effacés de la file des événements. Dans le cas contraire, les événements sont conservés par Sepam. Il sont transmis par la suite, lors de la prochaine demande de polling du maître.
Si l'option Réponses non sollicitées est activée sur Sepam, le message est automatiquement émis de nouveau par Sepam (voir Chapitre Réponses non sollicitées).

Un message application peut contenir plusieurs événements. S'il est trop grand pour pouvoir être transmis en une seule trame de niveau Liaison, le message est fragmenté en plusieurs segments de niveau Liaison.
La temporisation d'attente de confirmation de niveau Application doit donc être définie en cohérence avec la valeur choisie au niveau Liaison.

Si une temporisation de niveau Liaison a été définie (T-Liaison), il est conseillé de définir la temporisation de niveau Application (T-Application) en respectant la relation :
- Si Taille Message Application < 249 octets,
  T-Application ⩾ (Maximum réitérations + 1) x T-Liaison
- Si Taille Message Application ⩾ 249 octets,
  T-Application ⩾ (Maximum réitérations + 1) x T-Liaison x TailleMsgAppli / 249

Période de synchronisation horaire

La synchronisation horaire est assurée par le maître avec l'émission d'une requête d'écriture de l'heure. L'émission se fait périodiquement ou à la demande d'un esclave qui positionne un indicateur interne Time Synchronisation Required. Cet indicateur est présent dans tous les messages transmis par l'esclave.

Sepam surveille la réception de la requête de synchronisation horaire.
Le paramètre Période de synchronisation horaire définit le temps au bout duquel Sepam positionne son indicateur interne, Time Synchronisation Required, s'il ne reçoit pas la requête de synchronisation.

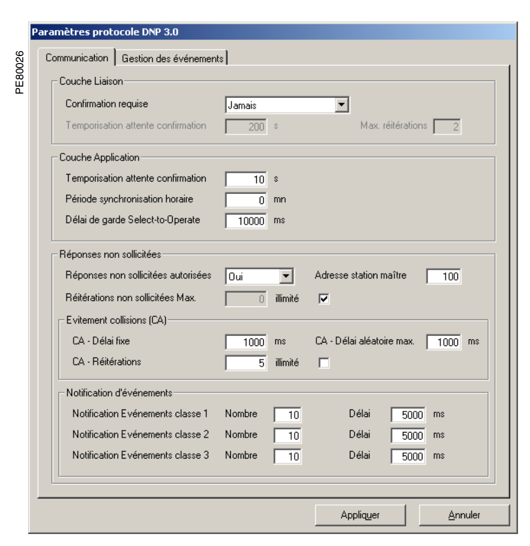
Si ce paramètre est mis à zéro, alors l'indicateur Time Synchronisation Required n'est pas utilisé et est toujours laissé à zéro par Sepam. L'émission de la requête de synchronisation par le maître se fait alors sans concertation de Sepam.

Délai de garde Select-to-Operate

Ce paramètre définit le temps maximum autorisé par Sepam entre la réception de la requête de sélection d'une commande (Select) et la requête d'exécution de cette commande (Operate). Passé ce délai, l'ordre d'exécution est refusé par Sepam et une nouvelle sélection est nécessaire.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Temporisation attente confirmation	1 à 60000 secondes	10 secondes
Période synchronisation horaire	0 à 60000 minutes	0 : fonction inactive
Délai de garde Select-to-Operate	100 à 60000 millisecondes	10000 millisecondes

PE80026



Configuration du protocole DNP3.

Réponses non sollicitées

Les réponses non sollicitées correspondent aux événements que Sepam peut émettre spontanément. L'émission des réponses non sollicitées peut être validée ou inhibée par configuration.
Lorsqu'elle est autorisée par configuration Sepam, le maître peut à chaque instant suspendre ou valider cette autorisation au moyen d'une requête spéciale.
Lorsqu'elle est inhibée par configuration Sepam, toute requête de validation/ inhibition de messages non sollicités reçue par Sepam est refusée par un message portant l'indication d'erreur Function Code Not Implemented.

Les paramètres de configuration des réponses non sollicitées sont les suivants :
- réponses non sollicitées autorisées,
- réitération non sollicitées maximum,
- adresse station maître.

Réponses non sollicitées autorisées

Ce paramètre permet d'autoriser ou d'inhiber l'émission de réponses non sollicitées par Sepam.

- Si la valeur est Non, alors l'émission est inhibée.

Les événements sont stockés dans une file et peuvent être obtenus uniquement par lecture de la file d'événements, de manière globale ou par classe.

- Si la valeur est Oui, alors l'émission est autorisée.

Conformément aux spécifications DNP3, cette autorisation n'est pas suffisante et doit être confirmée par le maître. Pour ce faire, Sepam informe le maître de sa capacité à émettre des événements de manière spontanée en émettant un événement vide. L'émission spontanée ne sera validée que si Sepam reçoit une requête effective de validation par le maître.

- La valeur Forcé permet d'accepter une interconnexion avec un maître dont l'implémentation ancienne ne respecte pas totalement les spécifications DNP3. Dans ce cas, Sepam émet immédiatement les réponses non sollicitées sans avoir à demander l'accord du maître.

Réitérations non sollicitées maximum

Les messages émis spontanément par Sepam pour transmettre des événements doivent être acquittés par une confirmation de niveau Application. Le temps d'attente de la confirmation est celui défini par le paramètre Temporisation attente confirmation de la couche Application. Si Sepam ne reçoit pas cette confirmation, il réitère l'émission du message.
Le paramètre Réitérations non sollicitées maximum définit le nombre maximum de réitérations autorisées.

Lorsque ce nombre est atteint, la transmission des événements est suspendue. Ensuite, Sepam essaie périodiquement de rétablir la transmission vers le maître en émettant un nouveau message. La période de ces tentatives est au minimum de 15 minutes. Elle est égale au paramètre Temporisation attente confirmation si la valeur de ce paramètre est supérieure à 15 minutes.

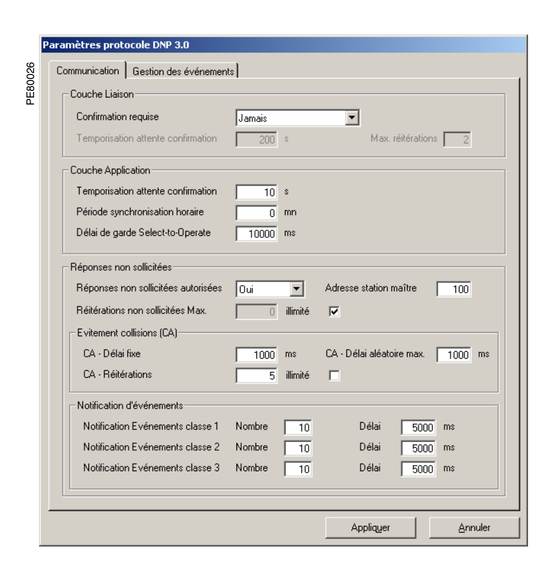
Nota : *en cas de débordement de la file d'événements Sepam, les événements les plus anciens sont perdus.*

Adresse station maître

Le paramètre indique l'adresse de la station vers laquelle les événements doivent être transmis.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Réponses non sollicitées autorisées	Non, Oui, Forcé	Non
Réitérations non sollicitées maximum	0 à 1000, ou Infini	Infini
Adresse station maître	0 à 65519	100

Configuration des interfaces de communication



Configuration du protocole DNP3.

Evitement des collisions (Collision Avoidance - CA)

L'émission d'événements de manière spontanée sur un bus de communication multipoint nécessite de mettre en place le dispositif de gestion des collisions décrit dans le Bulletin Technique DNP V3.00 9804-007. Sepam gère ce dispositif.

Le dispositif utilise les 3 paramètres suivants :
- CA-Délai fixe,
- CA-Délai aléatoire maximum,
- CA-Réitérations.

Avant d'émettre, Sepam écoute si le bus de communication est libre.
Si le bus est occupé, Sepam attend que le bus se libère, puis attend pendant un délai, appelé Back-off time, avant d'émettre.

Backoff_time = CA-Délai fixe + Délai aléatoire

Le délai aléatoire est compris entre 0 et la valeur du paramètre CA-Délai aléatoire maximum.
Si le bus est libre après ce temps d'attente, Sepam démarre l'émission. Si le bus est occupé, Sepam attend une nouvelle fois, jusqu'à CA-Réitérations fois (1 à 10 ou infini).

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
CA-Délai fixe	0 à 60000 ms	1000 ms
CA-Délai aléatoire maximum	0 à 60000 ms	1000 ms
CA-Réitérations	0 à 10 ou Infini	5

Notification d'événements

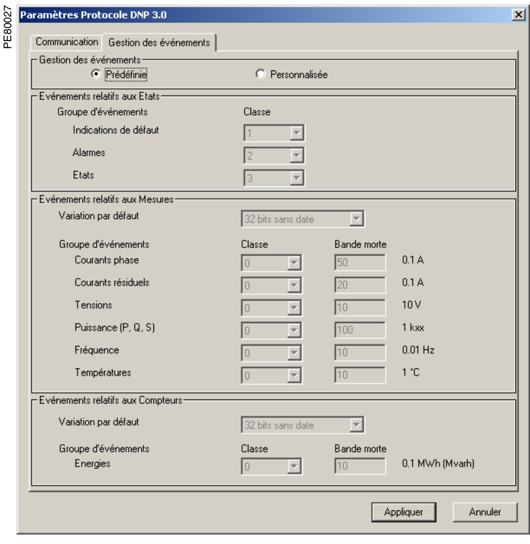
Les événements spontanés sont regroupés par classe (1, 2 ou 3) et sont transmis par paquet. L'émission d'un paquet est déclenchée dans 2 cas :
- lorsque le nombre d'événements à atteindre pour constituer un paquet (défini par le paramètre Nombre) est atteint,
- lorsque le délai maximum d'attente d'un nouvel événement (défini par le paramètre Délai) est atteint.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Nombre	1 à 10	10
Délai	100 à 60000 ms	5000 ms

Gestion des événements

Introduction

Il existe deux modes de gestion des événements :
■ Gestion prédéfinie
■ Gestion personnalisée.

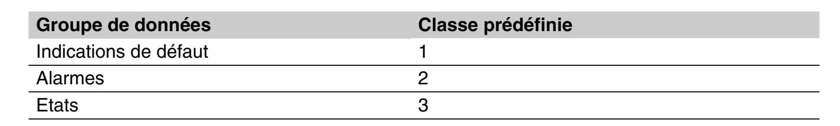


Gestion prédéfinie des événements.

Gestion prédéfinie

Génération des événements

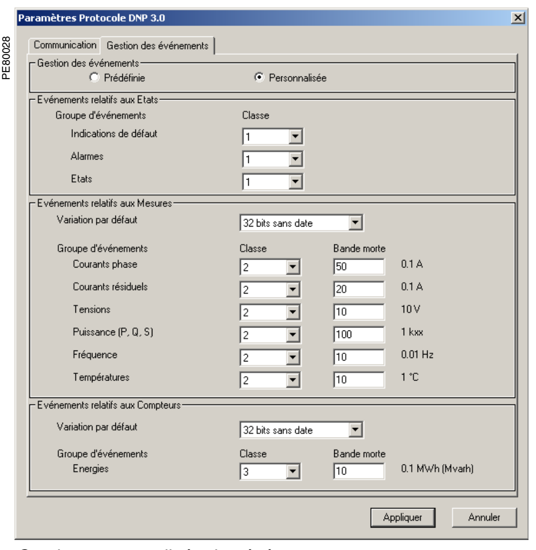
Dans ce mode, seules les informations binaires (Binary Input) génèrent des événements.
Un événement est généré lorsqu'une information binaire change d'état.
Les informations de type Entrée Analogique (Analog Input) et Compteur (Counter) ne génèrent aucun événement. Leur classe est toujours égale à 0.
La classe associée aux événements n'est pas modifiable. Elle est prédéfinie dans Sepam en fonction de la nature de l'information : Indication de défaut, Alarme ou Etat avec les valeurs suivantes :



Groupe de données	Classe prédéfinie
Indications de défaut	1
Alarmes	2
Etats	3

Compatibilité

Le mode de gestion prédéfinie correspond au fonctionnement de l'interface ACE969-2 pour les versions du logiciel antérieures à V2.0. Il est automatiquement sélectionné par SFT2841 lorsqu'on ouvre un fichier de configuration ACE969-2 de version < V2.0, ou lorsque l'on crée une configuration on-line avec un Sepam équipé d'une interface ACE969-2 < V2.0.
Lorsque ce mode est sélectionné, toutes les autres options de configuration sont verrouillées et apparaissent en grisé.



Gestion personnalisée des événements.

Gestion personnalisée

Dans ce mode, en plus des informations binaires, les informations de type Entrée Analogique et Compteur génèrent des événements.

Evénements relatifs aux informations binaires

Les informations binaires sont réparties en 3 groupes.
A la différence du mode précédent, les classes par défaut associées aux groupes prédéfinis peuvent être changées librement par l'utilisateur à l'aide du logiciel SFT2841. Affecter la valeur de classe 0 à un groupe conduit à inhiber la génération d'événement pour toutes les données de ce groupe.
Les groupes de données et les classes associées sont les suivantes :

Groupe de données	Classe autorisée	Classe par défaut
Indications de défaut	0 à 3	1
Alarmes	0 à 3	1
Etats	0 à 3	1

Evénements relatifs aux informations de type Entrée Analogique et Compteur

De même que pour les informations binaires, les informations de type Entrée Analogique et Compteur appartiennent à des groupes prédéfinis associés à des Classes.
En plus de la Classe, les informations de type Entrée Analogique et Compteur possèdent deux attributs supplémentaires :
- la Variation
- la Bande morte.

Variation

Cet attribut spécifie le format dans lequel les événements sont générés par Sepam. Il est défini de façon distincte pour l'ensemble des entrées analogiques et pour l'ensemble des compteurs.

Bande morte

Cet attribut définit une plage de surveillance de l'évolution d'une valeur analogique ou compteur. Lorsque la valeur sort de cette plage, un événement est généré. Cet attribut est défini au niveau de chaque groupe d'informations de type Entrée Analogique et Compteur.

Le tableau suivant indique les valeurs autorisées et par défaut pour les attributs Classe et Variation :

Paramètre	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Classe	0 à 3	2
Variation	32 bits without time 16 bits without time 32 bits with time 16 bits with time	32 bits without time
Bande morte	0 à 65535 ; unité propre à chaque groupe de données	Selon le groupe de données (voir table ci-après)

Le tableau suivant indique les valeurs par défaut et les unités du paramètre Bande morte par groupe de données :

Paramètre bande morte		
Groupe de données	**Unité**	**Valeur par défaut**
Courants phase	0,1 A	50 (5 A)
Courants résiduels	0,1 A	20 (2 A)
Tensions	10 V	10 (100 V)
Puissances (P, Q, S)	1 kxx	100 (100 kxx)
Fréquence	0,01 Hz	10 (0,1 Hz)
Températures	1 °C	10 (10 °C)
Energies	0,1 MWh (Mvarh)	10 (1 MWh) (1 Mvarh)

Compatibilité

Le numéro de version de l'interface ACE969-2 est accessible via l'écran Diagnostic Sepam lorsque l'outil SFT2841 est raccordé à Sepam.
L'option Gestion personnalisée des événements n'est pas compatible avec une interface ACE969-2 de version inférieure à V2.0.

Si un fichier de configuration intégrant cette option est chargé sur Sepam, l'interface ACE969-2 signalera une erreur de configuration et l'interface DNP3 ne sera pas opérationnelle.
Cet état d'erreur peut être diagnostiqué :
- en face avant de l'interface ACE969-2 par le clignotement du voyant rouge "Clé"
- sur l'écran Diagnostic Sepam de l'outil SFT2841 raccordé à Sepam.

Une reconfiguration Sepam est alors nécessaire pour remplacer l'option Personnalisée par l'option Prédéfinie compatible avec toutes les versions ACE969-2.

⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ELECTRIQUE OU DE BRULURES

■ L'installation de cet équipement doit être confiée exclusivement à des personnes qualifiées, qui ont pris connaissance de toutes les instructions d'installation et contrôlé les caractéristiques techniques de l'équipement.
■ Ne travaillez JAMAIS seul.
■ Coupez toute alimentation avant de travailler sur cet équipement. Tenez compte de toutes les sources d'alimentation et en particulier aux possibilités d'alimentation extérieure à la cellule où est installé l'équipement.
■ Utilisez toujours un dispositif de détection de tension adéquat pour vérifier que l'alimentation est coupée.
■ Commencez par raccorder l'équipement à la terre de protection et à la terre fonctionnelle.
■ Vissez fermement toutes les bornes, même celles qui ne sont pas utilisées.

Le non-respect de ces instructions entraînera la mort ou des blessures graves.

Manuels d'installation et d'exploitation Sepam

L'installation et le raccordement des interfaces de communication sont à réaliser conformément aux indications contenues dans chaque manuel d'utilisation et d'exploitation Sepam :
■ manuel d'utilisation Sepam série 20, référence PCRED301005FR,
■ manuel d'utilisation Sepam série 40, référence PCRED301006FR,
■ manuel d'installation et d'exploitation Sepam série 80, référence SEPED303003FR.

Contrôles préliminaires

Les contrôles préliminaires sont les suivants :
■ vérifier la connexion de l'interface ACE969-2 avec l'unité de base Sepam par le câble CCA612,
■ vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire de l'ACE969-2,
■ vérifier le raccordement du port de communication S-LAN de l'ACE969-2,
■ vérifier la configuration complète de l'ACE969-2.

Contrôle du fonctionnement de l'interface ACE969-2

Le bon fonctionnement d'une interface ACE969-2 peut être contrôlé à partir :
■ des voyants de signalisation en face avant de l'ACE969-2,
■ des informations disponibles grâce au logiciel SFT2841 connecté à Sepam :
□ sur l'écran Diagnostic,
□ sur les écrans de configuration de la communication.

PB103454

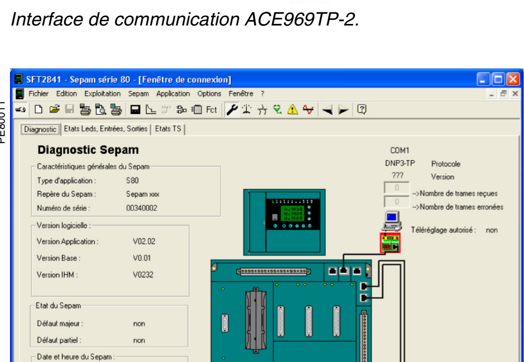


Interface de communication ACE969TP-2.

Voyants de signalisation de l'ACE969-2

■ voyant vert "on" : ACE969-2 sous tension,
■ voyant rouge "clé" : état de l'interface ACE969-2,
□ voyant éteint : ACE969-2 configuré et communication opérationnelle,
□ voyant clignotant : configuration ACE969-2 incorrecte ou ACE969-2 non configuré,
□ voyant allumé : ACE969-2 en défaut.
■ voyants S-LAN et E-LAN Tx / Rx :
□ Tx clignotant : émission par Sepam active,
□ Rx clignotant : réception par Sepam active,
□ Tx et Rx éteints : la communication RS 485 est au repos,
□ Tx ou Rx allumé en continu tandis que la communication RS 485 est au repos : la tension de repos du réseau RS 485 est incorrecte.

PE80011



SFT2841 : Ecran Diagnostic Sepam série 80.

Diagnostic avec le logiciel SFT2841

Ecran Diagnostic Sepam

Le logiciel SFT2841 en mode connecté à Sepam informe l'exploitant sur l'état de Sepam en général et sur l'état de la communication de Sepam en particulier. L'ensemble des informations sur l'état de Sepam est présenté sur l'écran Diagnostic Sepam.

Diagnostic de la communication Sepam

Les informations à la disposition de l'exploitant pour l'aider à identifier et à résoudre les problèmes de communication sont les suivantes :
■ nom du protocole configuré,
■ numéro de la version de l'interface DNP3,
■ nombre de trames reçues correctes,
■ nombre de trames reçues erronées.

Ces deux compteurs repassent à 0 lors des événements suivants :
■ valeur maximale (65535) atteinte,
■ coupure de l'alimentation auxiliaire de Sepam,
■ modification des paramètres de communication.

Aide au dépannage

Le bon fonctionnement de la communication entre Sepam et un superviseur avec le protocole DNP3 correspond aux informations de diagnostic suivantes :

- voyants de signalisation en face avant de l'ACE969-2 :
  - voyant vert "on" allumé,
  - voyant rouge "clé" éteint,
  - voyants S-LAN Rx et Tx clignotants.
- écran Diagnostic Sepam :
  - nom du protocole configuré : DNP3,
  - numéro de la version de l'interface DNP3 affiché,
  - nombre de trames reçues correctes en évolution régulière,
  - nombre de trames reçues erronées sans évolution.

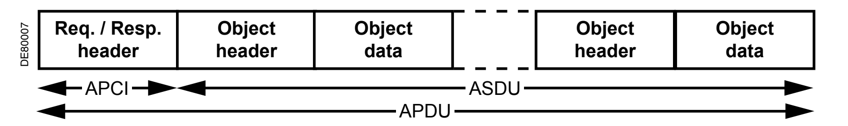
Si une de ces informations n'est pas correcte, la communication entre Sepam et le superviseur n'est pas établie. Le tableau ci-dessous détaille les différentes causes de non-fonctionnement possibles, avec l'action corrective associée.

Symptômes constatés		Cause possible	Action/remède
Voyants ACE969-2	**SFT2841 Diagnostic**		
Voyant "on" éteint	Protocole = ???? et/ou Version = ????	L'ACE969-2 n'est pas alimenté	Vérifier l'alimentation auxiliaire de l'ACE969-2
Voyant "clé" allumé	Protocole = ???? et/ou Version = ????	L'ACE969-2 est en défaut	Remplacer l'ACE969-2
Voyant "clé" clignote	Protocole = ???? et/ou Version = ????	L'ACE969-2 n'est pas configuré	Configurer l'ACE969-2 avec le SFT2841
		L'ACE969-2 n'est pas raccordé à Sepam	Vérifier le raccordement de l'ACE969-2 à Sepam
		La configuration de l'ACE969-2 est incorrecte	Vérifier avec le SFT2841 le choix de l'interface : ACE969TP-2 ou ACE969FO-2 Vérifier la compatibilité du mode de gestion des événements DNP3 avec la version du logiciel ACE969-2
Voyant S-LAN Rx clignote	Le compteur de trames erronées évolue	La configuration de la couche physique de l'ACE969-2 est incorrecte	Vérifier avec le SFT2841 les paramètres : ■ vitesse de transmission ■ parité
		Le choix du protocole de communication est incorrect	Vérifier la sélection du protocole de communication
		Le réseau S-LAN est mal raccordé	Vérifier le raccordement du réseau S-LAN et la téléalimentation RS 485
Voyant S-LAN Rx clignote	Les compteurs de trames n'évoluent pas	Le superviseur n'émet pas à destination du Sepam	Vérifier avec le SFT2841 le paramètre adresse Sepam Vérifier que le superviseur émet des trames à destination du Sepam
		Le choix du protocole de communication est incorrect	Vérifier la sélection du protocole de communication
Voyant S-LAN Rx éteint		Le superviseur n'émet pas de trames sur le réseau	Vérifier le bon fonctionnement du superviseur
		Le réseau S-LAN est mal raccordé	Vérifier le raccordement du réseau S-LAN et la téléalimentation RS 485
Voyants S-LAN (Tx ou Rx) ou E-LAN (Tx ou Rx) allumés en continu tandis que la communication RS 485 est au repos		La tension de repos du réseau RS 485 est incorrecte	■ Vérifier que les résistances de polarisation du réseau RS 485 sont correctement mises en place ■ Vérifier que les 2 résistances d'adaptation de fin de ligne sont correctement installées à chaque extrémité du réseau

Annexe 1 : Structure des messages de niveau Application

Présentation

Les requêtes et réponse de niveau Application échangées entre un superviseur et Sepam sont codées dans des structures de données appelées ADPU : Application Protocol Data Unit.



Une APDU est composée des champs suivants :

■ APCI Request / Response header : Entête de requête ou réponse.
Ce champ identifie le rôle du message et transporte des informations de contrôle de flux. Ce champ est aussi appelé APCI : Application Protocol Control Information (Champ de contrôle du protocole Application).

■ ASDU : Application Service Data Unit (Unité de données de Service Application).
Ce champ contient les données utilisateur de niveau Application.

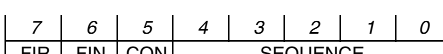
Entêtes de requête et réponse

Entête de requête

Champ	*Taille (octets)*	*Description*
AC	*1*	AC : Application Control
FC	*1*	FC : Function Code

Entête de réponse

Champ	*Taille (octets)*	*Description*
AC	*1*	AC : Application Control
FC	*1*	FC : Function Code
IIN - 1 IIN - 2	*2*	IIN : Internal Indication



7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
FIR	FIN	CON	SEQUENCE				

Champ AC : Application Control

Au niveau Application, DNP3 autorise et gère la fragmentation des données Utilisateur en plusieurs ASDUs.
L'octet AC contient les informations nécessaires à la gestion de la fragmentation (à l'émission) et du ré-assemblage (à la réception) :

■ FIR : First Bit
□ FIR = 1 : c'est le premier fragment d'un nouveau message Application
□ FIR = 0 : c'est un fragment quelconque
■ FIN : Final Bit
□ FIN = 1 : c'est le dernier fragment d'un nouveau Application
□ FIN = 0 : il y a encore des fragments qui suivent
■ CON : Demande de confirmation
La station qui reçoit un message avec ce bit à 1 doit retourner un message de confirmation (Code fonction 0)
■ SEQUENCE : Numéro de séquence
Ce numéro permet de contrôler que les fragments sont émis et reçus dans le bon ordre, sans perte et sans duplication.
□ Numéros 0 à 15 : réservés pour les messages "Requête" et "Réponse"
Après avoir atteint 15, le compteur recommence à 0
□ Numéros 16 à 31 : réservés pour les messages "Réponse non sollicitée"
Après avoir atteint 31, le compteur recommence à 16

Annexe 1 : Structure des messages de niveau Application

Champ FC : Function Code

L'octet FC contient le code de la fonction de niveau Application.
Sepam supporte les codes fonction décrits dans le tableau ci-dessous :

FC	Fonction	Description
Fonctions de Transfert d'information		
0	Confirm	Message de confirmation
1	Read	Requête de lecture ; la réponse fournit les données demandées (si disponibles)
2	Write	Requête d'écriture ; la réponse donne le résultat de l'opération
Fonctions de Commande		
3	Select	Requête de sélection d'une sortie ; la réponse donne l'état de la sortie sélectionnée
4	Operate	Requête d'activation d'une sortie présélectionnée ; la réponse donne l'état de la sortie activée
5	Direct operate	Requête d'activation d'une sortie sans présélection ; la réponse donne l'état de la sortie activée
6	Direct operate No Ack	Requête d'activation d'une sortie sans présélection ; sans réponse associée
Fonctions de Contrôle d'Application		
13	Cold Restart	Déclenche la séquence de démarrage à froid ; la réponse indique le temps au bout duquel la station sera à nouveau disponible
14	Warm Restart	Déclenche la séquence de démarrage à chaud ; la réponse indique le temps au bout duquel la station sera à nouveau disponible
Fonctions de Configuration		
20	Enable Unsolicited Messages	Valide la remontée spontanée d'informations ; la réponse donne le résultat de l'opération
21	Disable Unsolicited Messages	Inhibe la remontée spontanée d'informations ; la réponse donne le résultat de l'opération
Fonctions de Synchronisation		
23	Delay Measurement	Permet de déterminer le temps de transmission avec une station esclave ; la valeur calculée sert ensuite à corriger l'heure lors de la mise à l'heure de la station esclave
Fonctions de Gestion de fichiers		
25	Open	Requête d'ouverture d'un fichier
26	Close	Requête de fermeture d'un fichier
30	Abort	Requête d'abandon d'un transfert de fichier
Codes Fonction pour Réponses		
129	Response	Message de réponse à une requête
130	Unsolicited Response	Message spontané (sollicité par aucune requête)

Annexe 1 : Structure des messages de niveau Application

Champ IIN : Internal Indication

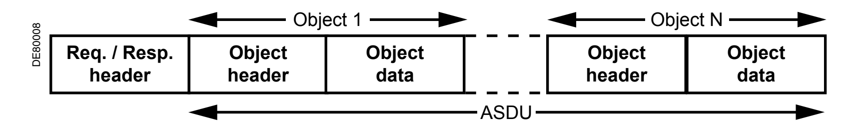
Les 2 octets IIN (Internal Indication) de l'entête Réponse fournissent des indications sur les réponses négatives (cas d'erreur ou de refus de la part de l'esclave).

IIN1	Description
bit 0	Mis à 1 pour indiquer la réception d'une trame en diffusion ; remis à 0 après émission de la réponse suivante
bit 1	Données de Classe 1 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données
bit 2	Données de Classe 2 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données
bit 3	Données de Classe 3 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données
bit 4	Demande de synchronisation : le maître doit envoyer une requête d'écriture de l'objet "Time and Date". RAZ possible par écriture du bit à 0 par le maître
bit 5	Indique que les sorties de l'esclave sont en mode local (donc non commandables par DNP3)
bit 6	Station en état de défaut
bit 7	Indique un redémarrage de la station RAZ par écriture du bit à 0 par le maître
IIN2	**Description**
bit 0	Code fonction non disponible
bit 1	Données inconnues
bit 2	Valeur invalide
bit 3	Débordement de buffer (buffer événements ou autre)
bit 4	Requête déjà en cours de traitement
bit 5	Défaut configuration courante (une reconfiguration est nécessaire)
bit 6	Réservé ; toujours à 0
bit 7	Réservé ; toujours à 0

Annexe 1 : Structure des messages de niveau Application

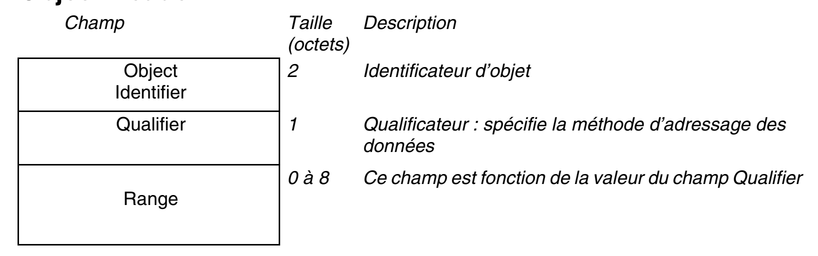
Structure d'une ADSU

Une ADSU est composée d'un ensemble d'objets d'information, chaque objet étant constitué d'un champ entête et d'un champ de données.
Une même ASDU peut regrouper plusieurs objets DNP3 de types différents.



Une ADSU est composée des champs suivants :
- Object header : entête d'objet. Ce champ identifie le type d'objet DNP3.
- Object data : Ce champ contient les données utilisateur associées à l'objet.

Object Header



Champ	*Taille (octets)*	*Description*
Object Identifier	*2*	*Identificateur d'objet*
Qualifier	*1*	*Qualificateur : spécifie la méthode d'adressage des données*
Range	*0 à 8*	*Ce champ est fonction de la valeur du champ Qualifier*

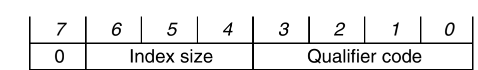
Object Identifier
L'identificateur d'objet est composé de 2 octets :
- Octet 1 : Object Group

Cet octet identifie le type d'objet auquel les données utilisateur appartiennent.
Par exemple, 30 = Analog Input.
- Octet 2 : Variation

Cet octet identifie le sous-type d'objet.
Par exemple, pour l'objet Analog Input :
- sous-type 1 = 32 bits Analog Input
- sous-type 2 = 16 bits Analog Input

Dans une requête, la Variation 0 désigne tous les objets du groupe, quel que soit leur sous type. Un maître peut ainsi demander à lire les entrées analogiques d'un esclave sans connaître a priori leur sous-type 16 ou 32 bits. C'est dans la réponse qu'il verra le sous-type.

Qualifier



7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
0	Index size			Qualifier code			

L'octet Qualificateur est composé de 2 informations :
- Qualifier Code, codé sur 4 bits
- Index size, codé sur 3 bits.

Les combinaisons de valeurs Qualifier Code et Index Size spécifient la méthode d'adressage des objets.

Index size	Qualifier code	Adressage des objets
0	0	Adressage des objets de la plage d'index [début ; fin]. Les valeurs d'index début et fin sont codées sur 8 bits dans le champ Range.
0	1	Adressage des objets de la plage d'index [début ; fin]. Les valeurs d'index début et fin sont codées sur 16 bits dans le champ Range.
0	6	Adressage de tous les objets d'un type donné. Dans ce cas, le champ Range est absent.
0	7	Adressage de N objets d'index 0 à (N-1). La quantité N est codée sur 8 bits dans le champ Range.
0	8	Adressage de N objets d'index 0 à (N-1). La quantité N est codée sur 16 bits dans le champ Range.
1	7	Adressage de N objets, chacun identifié par son index codé sur 8 bits. La quantité N est codée sur 8 bits dans le champ Range.
2	8	Adressage de N objets, chacun identifié par son index codé sur 16 bits. La quantité N est codée sur 16 bits dans le champ Range.
5	B	Adressage spécifique, pour les objets de taille variable. Utilisé pour l'objet Sequential File Transfert : le champ Range donne sur 8 bits la quantité d'objets (= 1) et chaque objet possède un préfixe 16 bits qui indique sa taille en octets.

Range
Ce champ est fonction de la valeur du champ Qualifier (voir ci-dessus).

Object Data

Pour coder les informations Sepam, les objets de données suivants sont utilisés :

- Binary Input
- Binary Output
- Counters
- Analog Input
- Analog Output

Codage d'un objet Binary Input

Object number	Variation	Description
01	01	**Single-bit Binary Input**
01	02	**Binary Input with Status**
02	02	**Binary Input Change with Time**

Octets

1	7	6	5	4	3	2	1	0
2	15	14	13	12	11	10	9	8
..	..	..	..	..	..	..	..	..
					n-1	n-2	n-3	n-4

Single-bit Binary Input

Suite d'octets, dont chaque bit représente un état interne ou une entrée TOR.
Chaque état ou entrée porte la valeur 0 ou 1.
La figure ci-contre montre une suite de n single-bit binary inputs.

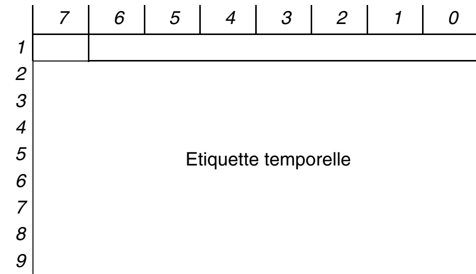
Octets

1	7	6	5	4	3	2	1	0

Binary Input with Status

7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

bit 0 : On-line	0 = on-line	1 = off-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 4 : Local forced data	0 = normal	1 = forced
bit 5 : Chatter filter	0 = normal	1 = filter on
bit 6 : Reserved	0	
bit 7 : State	0	1



Binary Input Change with Time

Octet 1 : 7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

bit 0 : On-line	0 = on-line	1 = off-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 4 : Local forced data	0 = normal	1 = forced
bit 5 : Chatter filter	0 = normal	1 = filter on
bit 6 : Reserved	0	
bit 7 : State	0	1

Etiquette temporelle (8 octets)

Entier non signé 48 bits
Nombre de millisecondes depuis le 1er Janvier 1970.

Codage d'un objet Binary Output

Object number	Variation	Description
10	01	**Single-bit Binary Output**
10	02	**Binary Output Status**
12	01	**Control Relay Output block**

Single-bit Binary Output

Octets

1	7	6	5	4	3	2	1	0
2	15	14	13	12	11	10	9	8
..	..	..	..	..	..	..	..	..
					n-1	n-2	n-3	n-4

Suite d'octets, dont chaque bit représente un état interne ou une sortie TOR.
Chaque état ou sortie porte la valeur 0 ou 1.
La figure ci-contre montre une suite de n single-bit binary outputs.

Binary Output Status

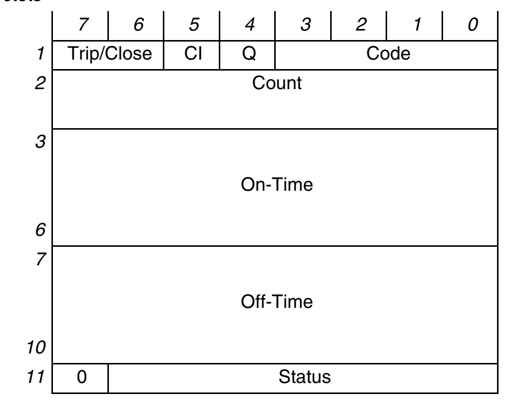
Octets

1	7	6	5	4	3	2	1	0

7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

bit 0 : On-line	0 = on-line	1 = off-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 4 : Local forced data	0 = normal	1 = forced
bit 5 : Reserved	0	
bit 6 : Reserved	0	
bit 7 : State	0	1

Control Relay Output block



Control code : 1 octet

Code :	0 = Null operation	
	1 = Pulse On	
	2 = Pulse Off	
	3 = Latch On	
	4 = Latch Off	
	5 à 15 : undefined	
bit Q : Queue	0 = normal	1 = requeued
bit Cl : Clear	0 = normal	1 = clear
Trip/Close	00 = NULL	
	01 = CLOSE	
	10 = TRIP	
Count : 1 octet	0 à 255 = Nombre d'exécutions de la commande	
On-Time : 4 octets	Compteur de millisecondes sur 32 bits	
Off-Time : 4 octets	Compteur de millisecondes sur 32 bits	
Status : 1 octet	0 = Requête acceptée	
	1 = Req. refusée sur timeout sélection SBO	
	2 = Req. refusée : absence de sélection SBO	
	3 = Req. refusée : erreur de codage	
	4 = Req. refusée : commande non supportée	
	5 = Req. refusée : sortie déjà positionnée	
	6 = Req. refusée : défaut interne	
	7 = Req. refusée : mode local	

Application à Sepam

Tous les Binary Output accessibles via l'interface DNP3 sont de type Single-Output.
Pour les Control Relay Output Block, Sepam accepte et traite de manière identique les codes de contrôle suivants :

- 01 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Pulse On
- 03 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Latch On

Les autres codes sont refusés par Sepam.
Après exécution de la commande, l'objet Binary Output est automatiquement remis à zéro par Sepam.
La valeur courante d'un objet Binary Output est toujours lue à zéro.

Dans le mode Télécommandes interdites, Sepam refuse les commandes (code Status = mode local).

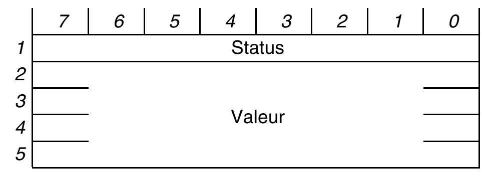
Sepam accepte uniquement les valeurs Count = 0 et Count = 1.
Si Count = 0, la requête est acceptée mais la commande n'est pas exécutée.
Si Count = 1, la requête est acceptée et la commande est exécutée par Sepam.

Les champs On-Time et Off-Time sont ignorés par Sepam et peuvent porter une valeur quelconque.

Codage d'un objet Counter

Object number	Variation	Description
20	01	**32-bit Binary counter**
20	05	**32-bit Binary counter without flag**

Octets



32-bit Binary Counter

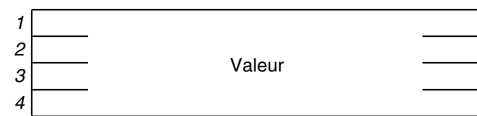
Status : 1 octet

bit 0 : On-line	0 = off-line	1 = on-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 4 : Local forced data	0 = normal	1 = forced
bit 5 : Roll-over	0 = normal	1 = roll-over
bit 6 : Reserved	0	
bit 7 : Reserved	0	

Valeur : 4 octets

Entier non signé 32 bits

Octets



32-bit Binary counter without flag

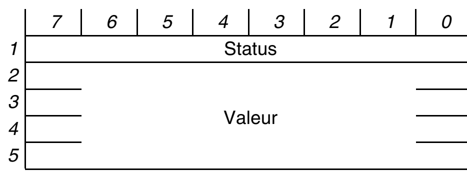
Valeur : 4 octets

Entier non signé 32 bits

Codage d'un objet Analog Input

Object number	Variation	Description
30	01	**32-bit Analog Input**
30	03	**32-bit Analog Input without flag**

Octets



32-bit Analog Input

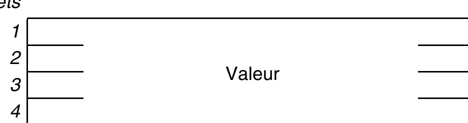
Status : 1 octet

bit 0 : On-line	0 = off-line	1 = on-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 4 : Local forced data	0 = normal	1 = forced
bit 5 : Over-range	0 = normal	1 = over-range
bit 6 : Reference check	0 = normal	1 = error
bit 7 : Reserved	0	

Valeur : 4 octets

Entier signé 32 bits

Octets



32-bit Analog Input without flag

Valeur : 4 octets

Entier signé 32 bits

Codage d'un objet Analog Output

Object number	Variation	Description
40	02	**16-bit Analog Output Status**
41	02	**16-bit Analog Output block**

Octets

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Status							
2	Valeur							
3								

16-bit Analog Output Status

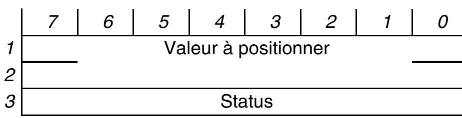
Status : 1 octet

bit 0 : On-line	0 = off-line	1 = on-line
bit 1 : Restart	0 = normal	1 = restart
bit 2 : Communication lost	0 = normal	1 = lost
bit 3 : Remote forced data	0 = normal	1 = forced
bit 6 : Reserved	0	
bit 6 : Reserved	0	
bit 6 : Reserved	0	
bit 7 : Reserved	0	

Valeur : 2 octets

Entier signé 16 bits

Octets



16-bit Analog Output Block

Valeur à positionner : 2 octets

Entier signé 16 bits

Status : 1 octet

1 = Req. refusée sur timeout sélection SBO
2 = Req. refusée : absence de sélection SBO
3 = Req. refusée : erreur de codage
4 = Req. refusée : commande non supportée
5 = Req. refusée : sortie déjà positionnée
6 = Req. refusée : défaut interne

Présentation

Sepam enregistre sous forme de fichier les informations issues des fonctions :
■ Oscilloperturbographie (pour Sepam série 20, Sepam série 40 et Sepam série 80)
■ Contextes de déclenchement (pour Sepam série 80 uniquement).

Ces fichiers peuvent être récupérés par la procédure de transfert spécifiée dans le bulletin technique *DNP Technical Bulletin 2000-2001 Sequential File Transfert Objects*.

Types de fichiers à transférer

Définitions

Les fichiers à transférer de Sepam vers le superviseur sont :
■ 1 fichier répertoire DR (Disturbance Records), qui contient les informations nécessaires au transfert des fichiers Oscilloperturbographie enregistrés dans Sepam
■ 1 fichier répertoire TR (Tripping Records), qui contient les informations nécessaires au transfert des fichiers Contextes de déclenchement enregistrés dans Sepam
■ les fichiers Oscilloperturbographie, qui contiennent les données enregistrées dans Sepam sur événement par la fonction Oscilloperturbographie
■ les fichiers Contextes de déclenchement, qui contiennent les données enregistrées par Sepam lors d'un déclenchement

Noms des fichiers

Chaque fichier est identifié par un nom codé en caractères ASCII.

Fichier	Nom du fichier	Taille du nom du fichier (en octets)
Répertoire DR	DR	2
Oscilloperturbographie	aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss	22
Répertoire TR	TR	2
Contextes de déclenchement	aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss	22

Le nom des fichiers Oscilloperturbographie et Contextes de déclenchement est codé avec la date d'enregistrement du fichier par Sepam :
■ aaaa : année codée sur 4 caractères ASCII
■ mm : mois codé sur 2 caractères ASCII, de 01 à 12
■ jj : jour codé sur 2 caractères ASCII, de 01 à 31
■ hh : heures codées sur 2 caractères ASCII, de 00 à 23
■ mn : minutes codées sur 2 caractères ASCII, de 00 à 59
■ sssss : millisecondes codées sur 5 caractères ASCII, de 00000 à 59999

Principe de transfert

Le transfert d'un fichier Oscilloperturbographie de Sepam vers le superviseur se déroule en trois étapes :
1. Lecture du fichier répertoire DR par le superviseur
2. Interprétation du contenu du fichier DR par le superviseur, pour identifier le fichier Oscilloperturbographie à transférer
3. Lecture du fichier Oscilloperturbographie sélectionné

Le transfert d'un fichier Contextes de déclenchement de Sepam vers le superviseur se déroule suivant le même principe, en utilisant le fichier répertoire TR.

Lecture d’un fichier

Procédure

La même procédure s’applique pour la lecture de tous les fichiers (fichiers répertoires et fichiers de données).
Elle consiste en un échange de requêtes/réponses entre le superviseur et Sepam.
Les requêtes du superviseur sont adressées sur l’objet 70.

La lecture d’un fichier se déroule en trois étapes :
1. Ouverture du fichier à transférer par requête/réponse Open
2. Transfert des données du fichier par une succession de requêtes/réponses Read Block
3. Fermeture du fichier par requête/réponse Close

Remarques

■ Un seul fichier peut être ouvert à un instant donné : il est donc nécessaire de refermer le répertoire après lecture, pour pouvoir lire l'un des fichiers de ce répertoire.
■ Pour un fichier ouvert, un seul transfert à la fois est autorisé.
■ Le nombre de requêtes Read Block nécessaires au transfert du fichier dépend de la taille du fichier et de la taille d'un bloc. La taille maximum d'un bloc est définie par le maître dans la requête Open.

Contrôle et traitement des cas d'erreur

Sepam réalise un ensemble de contrôles pour garantir le bon déroulement de la lecture d'un fichier.
Toute erreur survenant pendant la lecture d'un fichier provoque la fermeture automatique du fichier par Sepam.

Contrôle de la séquence des numéros de blocs
La numérotation des blocs de données commence à partir de 0. Les blocs doivent être lus dans l'ordre croissant des numéros.
Il est possible de relire plusieurs fois le même bloc i, tant que la lecture du bloc suivant i+1 n'a pas été demandée.
Une erreur de séquence sur le numéro de bloc demandé dans une requête Read Block génère une réponse négative Read Block (status = numéro bloc incorrect).

Contrôle de l'intégrité des données
Un fichier Oscilloperturbographie ou Contexte de déclenchement existant dans Sepam peut être écrasé à tout moment par un nouvel enregistrement si un événement nouveau apparaît. Si une lecture de fichier est en cours, les données obtenues par le superviseur seront corrompues. Sepam signale ce cas d'erreur dans la réponse Close (status = fichier corrompu).

Contrôle d'inactivité : abandon d'une lecture
Lorsqu'une lecture de fichier a été initialisée, et pendant toute la durée de la lecture, Sepam gère un temporisateur d'inactivité. S'il s'écoule plus de 60 secondes entre deux requêtes Read Block ou entre la dernière requête Read Block et la requête Close, Sepam referme automatiquement le fichier. Une réponse Close spontanée est générée par Sepam (status = fichier refermé sur détection d’inactivité).

Annexe 2 : Transfert de fichiers
Généralités

Fonctions de transfert de fichiers

La procédure de lecture de fichier utilise les fonctions DNP3 suivantes :

Code fonction	Fonction	Description
1	Read	lecture d'un boc de données
25	Open	ouverture d'un fichier
26	Close	fermeture d'un fichier
30	Abort	abandon du tranfert de fichier
129	Réponse	réponse read, open ou close
130	Réponse non sollicitée	réponses non sollicitées read ou close

Objet Sequential File Tranfer

La procédure de lecture de fichier utilise l'objet 70, avec les variations suivantes :

Objet	Variation	Description	Fonction requête	Fonction réponse
70	3	File Command Object	25	
70	4	File Command Status Object	26, 30	129
70	5	File Transport Object	1	129, 130
70	6	File Transport Status Object		129, 130
70	7	File Descriptor Object	-	-

Comptes rendus d'exécution

Les réponses de Sepam contiennent un compte rendu d'exécution codé dans les objets associés aux réponses :

- File Command Status Object
- File Transport Status Object

Les valeurs possibles pour le champ Status sont listées dans le tableau ci-dessous :

Status	Description
0	OK
3	Réponse d'erreur Open : fichier inexistant
5	Réponse d'erreur Open : fichier déjà ouvert
6	Réponse d'erreur Read ou Close : identificateur de fichier incorrect
16	Réponse d'erreur Read ou Close : fichier pas ouvert
17	Réponse d'erreur Close : fichier refermé sur détection d'inactivité
19	Réponse d'erreur Close : fichier corrompu
20	Réponse d'erreur Read : numéro de bloc incorrect

Opérations pour la lecture d'un fichier

Opération	Fonction	Objet Numéro -Variation	Description de l'opération
Open	Fct 25	File Command Object 70-3	Demande d'ouverture L'ouverture doit être demandée en mode "Read" Le maître DNP3 indique : le nom ASCII du fichier à ouvrir la taille maximum des blocs qui seront utilisés pour la lecture
Open response	Fct 129	File Command Status Object 70-4	Réponse d'ouverture L'objet, retourné en réponse à Open, fournit les informations suivantes : File handle : identificateur du fichier ouvert (32 bit) Status (OK, ou non : fichier inexistant, déjà ouvert,...) File Size Max Block Size (inférieur ou égal à celui demandé pour la requête Open)
Read	Fct 1	File Transport Object 70-5	Réponse de lecture La lecture se fait bloc par bloc Le maître DNP3 indique : File handle N° de bloc (à partir de 0)
Read response	Fct 129	File Transport Object 70-5	Réponse de lecture d'un bloc Si les données sont disponibles immédiatement, Sepam retourne l'objet "File Transport" en réponse au Read Sinon, Sepam retourne une"réponse vide" (NULL response) et l'objet sera retourné ultérieurement en réponse à un polling (ou en non sollicité) en tant qu'événement de classe 3 L'objet "File Transport" donne : File handle le numéro de bloc (celui demandé) avec bit indiquant si dernier bloc les données (taille maxi est la taille = celle convenue à l' Open)
Read Error response	Fct 129	File Transport Status Object 70-6	Si besoin, Sepam peut signaler une erreur de lecture : Erreur File Handle, N° bloc hors séquence, fichier fermé sur inactivité, etc
Close request	Fct 26	File Command Status Object 70-4	Après avoir reçu le dernier bloc, le maître DNP3 ferme le fichier et fournit le Handle du fichier à fermer
Close response	Fct 129	File Command Status Object 70-4	Le même objet "File Command Status" est utilisé pour la réponse à Close

Cas particuliers :

Opération	Fonction	Objet	Description
Close session spontané	Fct 129	File Transport Status Object 70-6	En cas d'inactivité, Sepam referme la session de lecture (timeout expired)
Abort Request	Fct 30	File Command Status Object 70-4	Le maître peut interrompre le transfert de fichier par Abort
Abort Response	Fct 129	File Command Status Object 70-4	Le même objet "File Command status" est utilisé pour la réponse à Abort

Annexe 2 : Transfert de fichiers
Codage des objets
Sequential File Transfer

File Command Object

Object header

Object header	Taille (octets)
Object = 70	1
Variation = 3	1
Qualifier = 5Bh	1
Range = 1	1
Number of Octets in object	2

Object data

Object data	Taille (octets)	Description
File Name Offset	2	
File Name Size	2	
Time of creation	6	Inutilisé par Sepam ; valeur 0
Permissions	2	Accès en lecture (0124h)
Authentication Key	4	Inutilisé par Sepam ; valeur 0
File Size	4	Inutilisé par Sepam ; valeur 0
Operational Mode	2	Mode lecture = 1
Maximum Block Size	2	Taille maximum d'un bloc de données
Request ID	2	Numéro de requête
File Name	n	Nom du fichier

File Command Status Object

Object header

Object header	Taille (octets)
Object = 70	1
Variation = 4	1
Qualifier = 5Bh	1
Range = 1	1
Number of Octets in object	2

Object data

Object data	Taille (octets)	Description
File Handle	4	Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits)
File Size	4	Taille du fichier en octets (valeur 32 bits)
Maximum Block Size	2	Taille maximum d'un bloc de données
Request ID	2	Numéro de requête
Status	1	Compte rendu d'exécution

File Transport Object

Object header

Object header	Taille (octets)
Object = 70	1
Variation = 5	1
Qualifier = 5Bh	1
Range = 1	1
Number of Octets in object	2

Object data

Object data	Taille (octets)	Description
File Handle	4	Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits)
Block Number	4	Numéro de bloc Le dernier bloc est caractérisé par le bit de poids fort positionné à 1
Block Data	n	Données contenues dans le bloc

Annexe 2 : Transfert de fichiers
Codage des objets
Sequential File Transfer

File Transport Status Object

Object header	*Taille (octets)*
Object = 70	*1*
Variation = 6	*1*
Qualifier = 5Bh	*1*
Range = 1	*1*
Number of Octets in object	*2*

Object data	*Taille (octets)*	*Description*
File Handle	*4*	*Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits)*
Block Number	*4*	*Numéro de bloc* *Le dernier bloc est caractérisé par le bit de poids fort positionné à 1*
Status	*1*	*Compte rendu d'exécution*

File Descriptor Object

Object header	*Taille (octets)*
Object = 70	*1*
Variation = 7	*1*
Qualifier = 5Bh	*1*
Range =1	*1*
Number of Octets in object	*2*

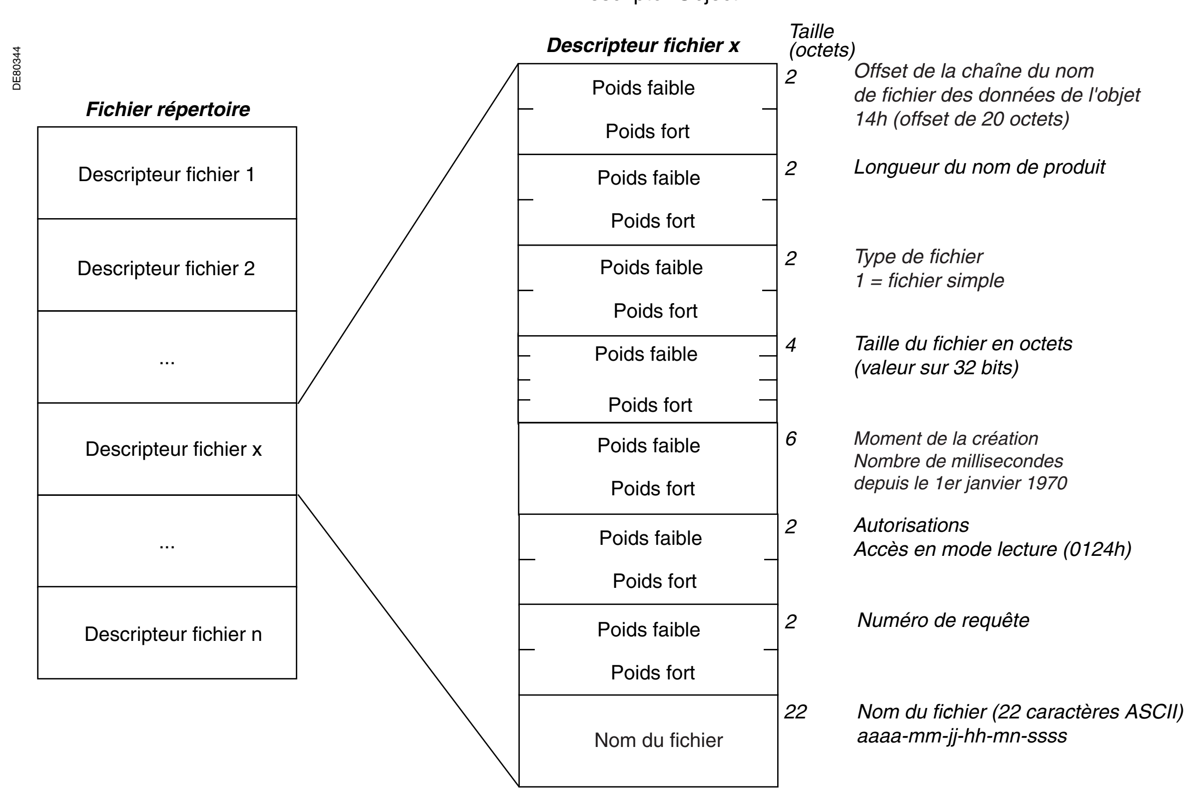
Object data	*Taille (octets)*	*Description*
File Name Offset	*2*	*Offset de la chaîne du nom du fichier dans les données de l'objet*
File Name Size	*2*	
File Type	*2*	*0 = fichier répertoire* *1 = fichier simple*
File Size	*4*	*Taille du fichier en octets* *(valeur 32 bits)*
Time of creation	*6*	*Nombre de miillisecondes depuis le 1er janvier 1970*
Permissions	*2*	
Request ID	*2*	*Numéro de requête*
File Name	*n*	*Chaîne ASCII (n caractères)*

Exemple de trames DNP3 échangées pour la lecture d’un fichier

Operation	Fct	Obj	Var	Sequence Application Layer Octets
Open	25	70	3	0xC0 25 70 03 0x5B.....(object data)
Open response	129	70	4	0xE0 129 IINs 70 04 0x5B.....(object data)
Confirm				0xC0 00
Read (Block 0)	1	70	5	0xC1 70 05 0x5B.....(object data)
Null Response				0xC1 129 IINs
N Poll				0xC3 01 Class poll
N+1 Poll				0xC3 01 Class poll
Poll response (File Data returned as event)	129	70	5	0xE3 129 70 05 0x5B.....(object data)
Confirm				0xC3 00
Read (Block 1)	1	70	5	0xC4 01 70 05 0x5B.....(object data)
Null response				0xC1 129 IINs
N Poll				0xC5 01 Class poll
N+1 Poll				0xC6 01 Class poll
Poll response (File Data returned as event)	129	70	5	0xE3 129 70 05 0x5B.....(object data)
Confirm				0xC6 00
Read (Block 2, last Bloc)	1	70	5	0xC7 01 70 05 0x5B.....(object data)
Null response				0xC7 129 IINs
N Poll				0xC8 01 Class poll
N+1 Poll				0xC9 01 Class poll
Poll response (File Data returned as event)	129	70	5	0xE9 129 70 05 0x5B.....(object data)
Confirm				0xC9 00
Close	26	70	4	0xCA 26 70 04 0x5B.....(object data)
Returns Status In Status Object	129	70	4	0xEA 129 IINs 70 04 0x5B.....(object data)
Confirm				0xCA 00

Fichiers répertoire DR ou TR

Un fichier répertoire est une liste de descripteurs de fichier.
Le codage d'un descripteur de fichier est conforme à la structure DNP3 File Descriptor Object.



Fichier Oscilloperturbographie aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les enregistrements d'oscilloperturbographie réalisés par Sepam sont codés selon le format COMTRADE.

Un enregistrement d'oscilloperturbographie COMTRADE est constitué par deux fichiers normalisés :
- Un fichier .CFG, qui contient les paramètres de configuration de l'enregistrement (définition des voies analogiques et numériques enregistrées, définition des caractéristiques d'échantillonnage)
- Un fichier .DAT qui contient les valeurs échantillonnées, enregistrées pour chaque voie

Les enregistrements d'oscilloperturbographie sont stockés dans le répertoire DR de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-ssss.

L'enregistrement d'oscilloperturbographie produit par Sepam est structuré de manière à pouvoir obtenir facilement les fichiers COMTRADE .CFG et .DAT.

Structure du fichier Oscilloperturbographie

	Taille (octets)	*Description*
Poids faible Poids fort	*2*	*Taille en octets (n) de la zone de données de configuration .CFG (valeur sur 16 bits)*
Zone .CFG	*n*	*Paramètres de configuration (fichier .CFG, format ASCII)*
Zone .DAT	*X*	*Valeurs échantillonnées (fichier .DAT, format binaire)*

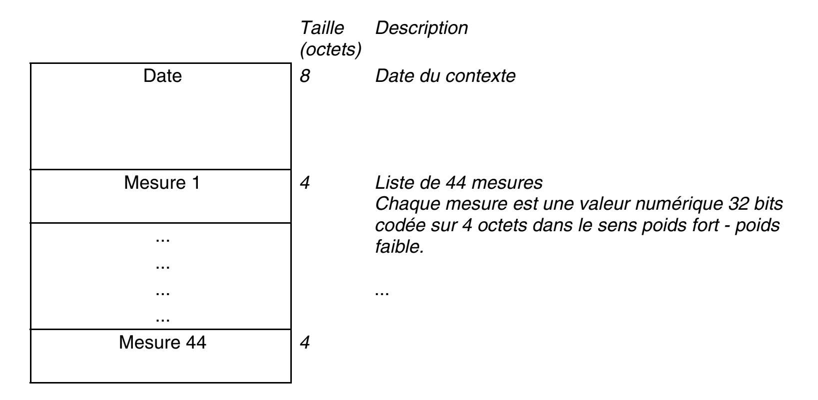
Fichiers Contexte de déclenchement aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les fichiers Contexte de déclenchement sont stockés dans le répertoire TR de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-ssss.

Un fichier Contexte de déclenchement contient un ensemble de mesures enregistrées par Sepam au moment du déclenchement d'une fonction de protection. Il est structuré en deux parties :

- date du contexte, codée sur 8 octets
- liste de mesures, chaque mesure étant codée sur 32 bits (4 octets)

Structure du fichier Contexte de déclenchement



	Taille (octets)	*Description*
Date	*8*	*Date du contexte*
Mesure 1	*4*	*Liste de 44 mesures* *Chaque mesure est une valeur numérique 32 bits codée sur 4 octets dans le sens poids fort - poids faible.*
... ...		*...*
Mesure 44	*4*	

La date du contexte de déclenchement est codée sur 8 octets

	7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*	
1	Réservé								*Valeur réservée, toujours à zéro*
2	Année								*Année de 0 à 99*
3	0	0	0	0	Mois				*Mois de 1 à 12*
4	0	0	0	Jour					*Jour de 1 à 31*
5	0	0	0	Heures					*Heures de 0 à 24*
6	0	0	Minutes						*Minutes de 0 à 59*
7	Millisecondes (poids fort)								*Millisecondes de 0 à 59999*
8	Millisecondes (poids faible)								

Annexe 2 : Transfert de fichiers
Exploitation des fichiers par le superviseur

Le contexte de déclenchement comprend les 44 mesures listées dans le tableau ci-dessous.

No	Information	Format	Unité
1	Courant de déclenchement phase 1 Itrip1	32NS	0,1 A
2	Courant de déclenchement phase 2 Itrip2	32NS	0,1 A
3	Courant de déclenchement phase 3 Itrip3	32NS	0,1 A
4	Courant résiduel I0Σ	32NS	0,1 A
5	Courant résiduel I0	32NS	0,1 A
6	Courant inverse Ii	32NS	0,1 A
7	Tension composée U21	32NS	1 V
8	Tension composée U32	32NS	1 V
9	Tension composée U13	32NS	1 V
10	Tension simple V1	32NS	1 V
11	Tension simple V2	32NS	1 V
12	Tension simple V3	32NS	1 V
13	Tension résiduelle V0	32NS	1 V
14	Tension directe Vd	32NS	1 V
15	Tension inverse Vi	32NS	1 V
16	Fréquence f	32NS	0,01 Hz
17	Puissance active P	32S	1 kW
18	Puissance réactive Q	32S	1 kvar
19	Puissance apparente S	32S	1 kVA
20	Courant déclenchement suppl. I’trip1	32NS	0,1 A
21	Courant déclenchement suppl. I’trip2	32NS	0,1 A
22	Courant déclenchement suppl. I’trip3	32NS	0,1 A
23	Courant résiduel suppl. I’0Σ	32NS	0,1 A
24	Courant résiduel suppl. I’0	32NS	0,1 A
25	Courant inverse suppl. I’i	32NS	0,1 A
26	Tension composée U’21	32NS	1 V
27	Tension composée U’32	32NS	1 V
28	Tension composée U’13	32NS	1 V
29	Tension simple V’1	32NS	1 V
30	Tension simple V’2	32NS	1 V
31	Tension simple V’3	32NS	1 V
32	Tension résiduelle V’0	32NS	1 V
33	Tension directe V’d	32NS	1 V
34	Tension inverse V’i	32NS	1 V
35	Fréquence f’	32NS	0,01 Hz
36	Tension point neutre Vnt	32NS	1 V
37	Tension H3 point neutre V3nt	32NS	0,1 %
38	Tension H3 résiduelle V3r	32NS	0,1 %
39	Courant différentiel Id1	32NS	0,1 A
40	Courant différentiel Id2	32NS	0,1 A
41	Courant différentiel Id3	32NS	0,1 A
42	Courant traversant It1	32NS	0,1 A
43	Courant traversant It2	32NS	0,1 A
44	Courant traversant It3	32NS	0,1 A

Les mesures du contexte de déclenchement sont des valeurs numériques 32 bits, codées sur 4 octets dans le sens poids fort - poids faible.
Les formats suivants sont utilisés :
- 32 NS : valeur non signée sur 32 bits
- 32 S : valeur signée sur 32 bits

Schneider Electric Industries SAS
89, boulevard Franklin Roosevelt
F - 92505 Rueil-Malmaison Cedex (France)
Tel : +33 (0)1 41 29 85 00
http://www.schneider-electric.com


Ce document a été imprimé sur du papier écologique

Réalisation : Sigma Kudos France
Publication : Schneider Electric
Impression :

SEPED305001FR/5

06/2008